

Der C 64: verständlich für alle

Ausführliche Kurse zum Mitmachen

★ So funktioniert der C 64
★ Der Computer als Soundmaschine

Das kann der C 64

★ Computer sinnvoll nutzen
★ Praktische Hilfen für Einsteiger

Unentbehrliche Programme zum Abtippen

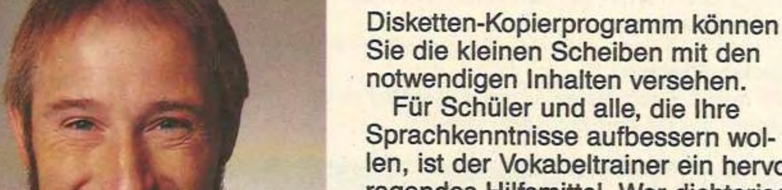
★ Komfortable Disketten-Verwaltung
★ Tolles Kopierprogramm

Super-Action-Spiel als Listing

Alle Programme auch auf Diskette erhältlich



Aller Anfang...



Kennen Sie das? Man sitzt gerade voller Stolz vor seinem neuen C64 und beschäftigt sich mit der Bedienungsanleitung für den Computer. Nach kurzer Zeit geht einem ein Stöhnen über die Lippen, denn vor Ausführlichkeit strotzen die Begleitunterlagen gerade nicht.

Deutlich erinnert man sich an ein altes Sprichwort: »Aller Anfang ist schwer«.

Aber das muß nicht immer so sein. Wir wollen Sie mit Ihren Problemen nicht allein lassen, sondern dafür sorgen, daß Ihnen die ersten Schritte mit dem Computer nicht so schwerfallen und Sie auch Spaß an dem C64 haben. In diesem Sonderheft finden Sie daher wichtige Informationen und nützliche Programme für den Einstieg in die C64-Welt.

In einem sehr ausführlichen Grundlagenteil erfahren Sie, welche Fähigkeiten im C64 stecken und wie Sie ihn sinnvoll anwenden können. Grafik, Daten-Fernübertragung und Textverarbeitung seien hier nur als Stichworte genannt. Ein besonderes Augenmerk sollten Sie auf zwei Kurse werfen, die Sie mit dem Innenleben Ihres Computers vertraut machen. Die Arbeitsweise dieser hochtechnischen Geräte ist anschließend kein Buch mit sieben Siegeln mehr. In verständlicher Form erfahren Sie zusätzlich alles über die Speicheraufteilung. Wenn Sie selbst programmieren, wird dieser Artikel immer ein hilfreiches Nachschlagewerk bleiben.

Um Ihnen den Umgang mit dem Computer zu erleichtern, haben wir nützliche Programme für Sie zusammengestellt, die Sie nur abzutippen brauchen. Die Diskettenverwaltung »ProDisk« wird auf komfortable Weise dafür sorgen, daß Ihnen der Überblick über den Inhalt Ihrer Disketten nicht verlorengeht. Mit dem Disketten-Kopierprogramm können Sie die kleinen Scheiben mit den notwendigen Inhalten versehen.

Für Schüler und alle, die Ihre Sprachkenntnisse aufbessern wollen, ist der Vokabeltrainer ein hervorragendes Hilfsmittel. Wer dichterisch angehaucht ist, wird viel Spaß mit dem Programm »Lyrik-Maschine« haben. Mehr will ich dazu hier nicht verraten.

Auch für diejenigen, die der Muse zugeneigt sind, ist in diesem Sonderheft ein interessantes Programm enthalten. Der »Sound-Editor« verwandelt den C64 in einen kleinen Synthesizer. Ein vorangehender Musikkurs erklärt Ihnen, wie sich die interessantesten Klänge aus ihrem Sound-Baustein herauslocken lassen.

Jeder, der mit einem Computer arbeitet, ist dankbar für Kniffe und kleine Softwarehilfen, die einem das »Computerleben« erleichtern. Die Rubrik »Tips & Tricks« soll diese Aufgabe erfüllen. »Fastload« und »Hypra-Save« sind kurze Programme, die dem recht langsamen Floppylaufwerk auf die Beine helfen und es beim Laden und Speichern beschleunigen.

Eine Besonderheit, von der nicht das Geringste im C64-Handbuch zu finden ist, sind die synthetischen Steuerzeichen. Mit diesen lassen sich Basic-Programme kürzer und effektiver gestalten.

Natürlich ist auch etwas zum Entspannen dabei. Zwei hervorragende Computerspiele sorgen dafür mit viel Action und Geschicklichkeit. Wir wünschen Ihnen viel Freude und Spaß dabei.

Gottfried Knechtel

Ihr Gottfried Knechtel
(Leitender Redakteur)

Der schnellste Fehlerteufel

Irren ist menschlich, das gilt auch für die besten Autoren, Tester und Redakteure. Doch die 64'er-Redaktion steckt dann nicht den Kopf in den Sand, sondern teilt den Lesern mit, was schiefgegangen ist. Im 64'er-Stammheft finden Sie im »Fehlerteufel« Korrekturen zu vorangegangenen Stamm- und Sonderheften, die uns bekanntwerden.

In diesem Sonderheft ist es soweit: Der Fehlerteufel hat sich selbst überholt. Weit nach Redaktionsschluß ist uns ein Fehler zum Programm »ProDisc« bekanntgeworden. Die Produktion der entsprechenden Seiten war jedoch schon so weit fortgeschritten, daß nichts mehr zu ändern war. Darum teilen wir Ihnen hier mit, wie Sie den Fehler beheben können.

ProDisc – eine professionelle Diskettenverwaltung, Seite 71

Wenn Sie die abgedruckte Variante des Programms starten, dann fehlen auf dem Bildschirm die Bildsymbole am rechten Rand. Um dies zu korrigieren, gehen Sie bitte folgendermaßen vor: Laden Sie »PRODISC« (Listing 1), starten es aber nicht (kein RUN eingeben). Jetzt geben Sie im Direktmodus, also ohne Zeilennummern, die nachstehenden Basic-Befehle ein. Drücken Sie am Ende jeder Zeile immer wie angegeben die RETURN-Taste.

```
POKE 2089,108 <RETURN>
POKE 2204,32:POKE 2205,186:POKE 2206,255 <RETURN>
POKE 2213,32:POKE 2214,189:POKE 2215,255 <RETURN>
POKE 2222,32:POKE 2223,213:POKE 2224,255 <RETURN>
POKE 45,24:POKE 46,9 <RETURN>
```

Speichern Sie jetzt das neue Ladeprogramm mit

```
SAVE "PROLADER" ,8 <RETURN>
```

Geben Sie unmittelbar danach wieder im Direktmodus ein:

```
POKE 45,193:POKE 46,12 <RETURN>
FOR I=2048 to 2432: POKE I,0:NEXT:POKE 43,0
<RETURN>
```

Das nun erzeugte Programm speichern Sie mit

```
SAVE "CCTSPR" ,8 <RETURN>
```

Nach diesen Korrekturen halben Sie ein voll funktionsfähiges Programm. Sie können es mit LOAD "PROLADER",8 laden und mit RUN starten. Auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft ist ProDisc selbstverständlich fehlerfrei enthalten.

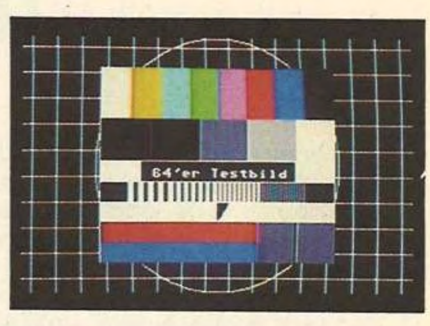
INHALT

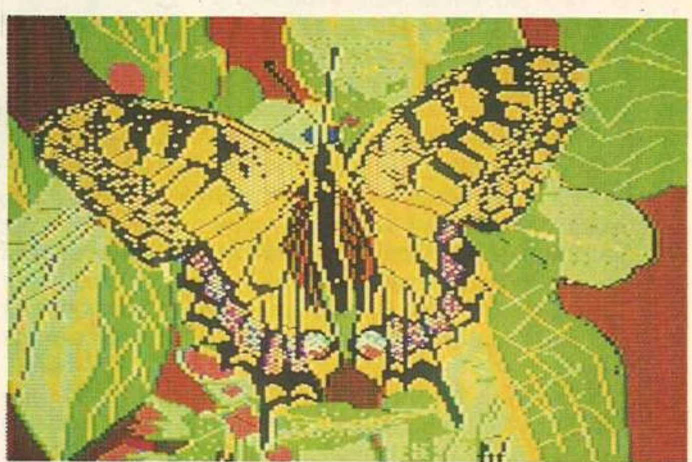
Hardware

Grundlagen

Listings

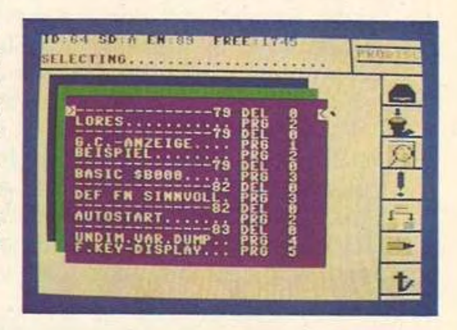
Monitor oder Fernsehgerät? Welches Gerät bringt die fantastischen Grafikfähigkeiten des C64 am besten zur Geltung. Antwort auf diese Fragen finden Sie auf Seite 6

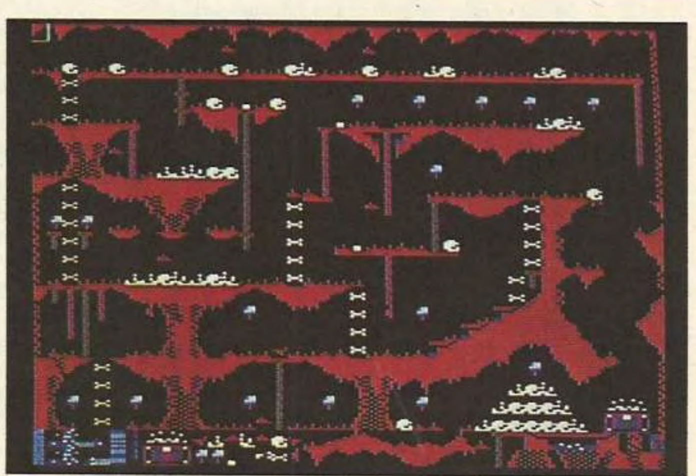




Sie sehen richtig – diese faszinierende Grafik wurde mit dem C64, dem Computer Ihrer Wahl, geschaffen. Weitere Grafikbeispiele und Informationen, mit welcher Software Sie solche Grafiken selbst hervorzaubern können, lesen Sie auf Seite 14

»Auf welcher Diskette war denn das Programm...?« Diese Frage gehört mit »Prodisc« der Vergangenheit an. Über 1700 Programme werden komfortabel verwaltet. Seite 71





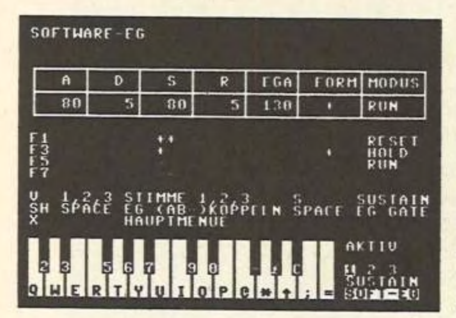
Entspannung muß sein: Und was eignet sich besser dazu, als ein spannendes und actionreiches Computerspiel wie »Block'n Bubble«, das Sie als Listing zum Abtippen in diesem Sonderheft finden. Seite 140



Eine tolle Adreßverwaltung ist unser Listing »Master-Adress«. Zusammen mit Master-Text können Sie problemlos Serienbriefe, Aufkleber und Etiketten drucken. **Seite 83**



Ohne Einblicke in das Innenleben und die Funktionsweise eines Computers, tut man sich oft schwer. Dieser Beitrag informiert Sie auf verständliche Weise über die grundsätzliche Funktionsweise eines Computers. Sie erfahren, was eigentlich in einem Computer abläuft, während Sie mit ihm arbeiten und erhalten einen Überblick darüber, welcher Baustein für welche Aufgabe zuständig ist. **Seite 26**



Mit seinem eingebauten Synthesizer ist der C64 ein wahres Sound-Wunder. Mit dem Programm »Sound-Editor« werden Sie selbst zum modernen »Bithoven«. **Seite 110**



Drucker gibt es wie Sand am Meer. Damit Sie beim Kauf mit der Qual der Wahl nicht alleine stehen, erwartet Sie ein interessanter und informativer »Einkaufsbummel« für Drucker, der Ihnen helfen soll, die richtige Entscheidung zu treffen. **Seite 11**

Alle Programme aus Artikeln mit einem ■ -Symbol finden Sie auch auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft

Der Weg zum richtigen Monitor

Genügt ein normaler Fernseher oder braucht man einen richtigen Monitor, um seinem Computer all das zu entlocken, was er optisch zu bieten hat? Hier sagen wir Ihnen, was Sie bei Ihrer Entscheidung beim Kauf eines Monitors für Ihren Computer berücksichtigen müssen.

Wer hat das, zumindest am Anfang seiner Beschäftigung mit dem Computer, nicht erlebt? Man hat für seinen C 64 oder C 128 tief in die Tasche gegriffen, gleich auch noch eine Diskettenstation und gar einen Drucker gekauft. Da in so gut wie jedem Haushalt ein Fernseher steht, glaubte man, sich wenigstens diese Investition sparen zu können – und schon tauchen die ersten Probleme auf. Der für den Betrieb am Computer vorgesehene Fernseher liefert ein recht verschwommenes Bild. Man kann bei Spielen kaum die eigene Spielfigur von gegnerischen Sprites unterscheiden – von Textverarbeitung ganz zu schweigen. Oder das eigene Bedürfnis, seinem Hobby am Computer nachzugehen, kollidiert aufs Heftigste mit dem der Familie, die nächste Folge von Dallas nicht zu verpassen. Es drängt sich also die Entscheidung auf: Ein Monitor muß her – aber welcher?

Zunächst sollten Sie sich darüber im klaren sein, was Sie mit Ihrem Computer machen wollen. Sofern Sie sich zu den Einsteigern zählen: Setzen Sie Ihre Qualitätsansprüche nicht zu tief an – diese wachsen im Lauf der Zeit und der Monitor sollte mithalten können.

Mit den Anschlußkabeln vom Computer zum Monitor ist es so eine Sache. Die einfachste, aber auf Dauer unbefriedigendste Lösung ist der Anschluß mit dem Antennen-Kabel (Bild 1). Deutlich sieht man hier auf der rechten Seite im 4-MHz-Bereich, daß die eng nebeneinanderliegenden senk-

rechten Linien den Fernseher überlasten. Statt dessen bildet er nur noch rotgrüne Interferenz-Muster ab. Besser ist hier schon die direkte Verbindung über die Video/Audio-Buchse (Bild 2). Die Linien sind schon etwas besser zu erkennen. Hier taucht aber das Problem auf, daß der Monitor oder das Fernsehgerät Ihrer Wahl auch die richtigen Buchsen mit der entsprechenden Pinbelegung haben muß. Hier finden sich zum einen die VCR-Buchse (Bild 3), zum anderen die SCART-Buchse (Bild 4), die mit der Video/Audio-Buchse am C64 (Bild 5) verbunden werden müssen. Vor dem Kauf des Monitors oder Fernsehgerätes sollten Sie sich auf jeden Fall vergewissern, daß die entsprechenden Kabel auch erhältlich sind, damit der Anschluß nicht mit größerem Lötaufwand verbunden ist.

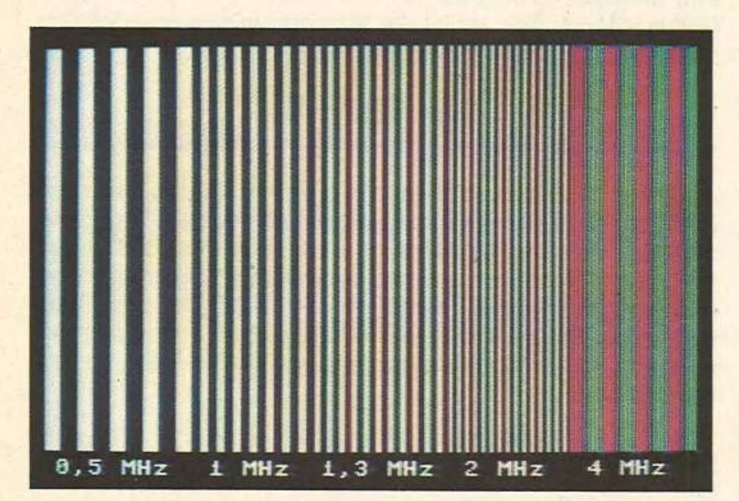


Bild 1. Bildausschnitt von einem Farbfernsehgerät mit Anschluß über das Antennenkabel

Vom Bildschirmspeicher zur Bildröhre

Sollten Sie einen C 128 Ihr eigen nennen, und wollen Sie im 80-Zeichen-Modus oder mit CP/M arbeiten, so ist die Wahl des Monitors von vornherein sehr eingeschränkt, denn Sie benötigen einen Monitor mit RGB-Buchse und Chrominanz/Luminanz-Eingang. Und diese beiden Eingänge besitzt zum Beispiel der Commodore-Monitor 1901 für den C 128. Die Produktion dieses Monitors läuft nach Aussagen von Commodore jetzt aus. Als Nachfolger wird der Monitor 1084 empfohlen, an den sich sowohl C64/C128 und auch der Amiga problemlos anschließen lassen. Mit diesen Monitoren können Sie in allen Betriebsarten arbeiten. An der Qualität des Bildes gibt es dann kaum mehr etwas auszusetzen.

Doch wie kommen diese Unterschiede in der Bildqualität zustande? Dazu müssen wir den Weg verfolgen, den die Bildinformation vom Computer zum Monitor nimmt.

Bei einem Fernseher, der mit einem normalen Koaxialkabel, wie es dem C64/128 beiliegt, an der Antennenbuchse angeschlossen wird, ist der Weg des Signals folgender:

Die im Bildschirmspeicher des Computers vorliegenden digitalen Bilddaten werden vom VIC zu einem Videosignal aufbereitet. Dieses wiederum wird in einem Modulator zu einem hochfrequenten Antennensignal umgeformt und so über das Kabel dem Fernseher zugeführt. Dieser erzeugt wieder ein Videosignal, das der Bildröhre zugeführt wird. Dieser aufwendige Prozeß kann natürlich die Qualität des ursprünglichen Signals erheblich beeinträchtigen.

Anders ist es dagegen, wenn der Fernseher über einen Video-Eingang verfügt, der mit einem geeigneten Kabel direkt mit der Audio/Video-Buchse des Computers verbunden werden kann. Dadurch entfällt der hochfrequente Teil des Übertragungsweges, was die Bildqualität positiv beeinflußt. Doch auch hier gibt es noch große Qualitätsunterschiede zwischen den einzelnen Fernsehgeräten, die im folgenden behandelt werden sollen.

Wichtigstes Kriterium bei allen Typen von Datensichtgeräten ist die Qualität, beziehungsweise die Schärfe, mit der die Zeichen auf dem Schirm erscheinen. Vor allem bei Fernsehgeräten sollte man auf diesen Punkt verstärkt achten. Denn hier gibt es gravierende Unterschiede. Das liegt, wie beschrieben, am Weg, den die Signale vom Computer bis zum Bildschirm beschreiten müssen, zum andern an der Bandbreite des Videoverstärkers im Fernseher selbst.

Scharfe Sache

Diese bewegt sich bei den meisten Fernsehgeräten zwischen 5 und 7 MHz. Um sich die Bedeutung dieser zunächst sehr theoretisch anmutenden Größe zu verdeutlichen, wollen wir folgende Rechnung anstellen:

Um ein flimmerfreies Bild zu erzeugen, muß pro Sekunde eine genügend hohe Zahl von Einzelbildern am Schirm erzeugt werden, um das menschliche Auge quasi zu überlisten, so daß es die einzelnen Bilder nicht mehr wahrnimmt und den subjektiven Eindruck eines ruhigen, nicht flimmernden Bildes gewinnt.

Nach unserer Fernsehnorm (CCIR-Norm PAL B/G) ist die Dauer eines Elektronenstrahl-Durchlaufs gleich der Netzfrequenz von 50 Hz. Das heißt: 50mal pro Sekunde bewegt sich der Elektronenstrahl zeilenweise von rechts oben nach links unten. Da jedoch der technische Aufwand zu hoch wäre, um 50 »ganze« Bilder in jeder Sekunde zu schreiben, verfiel man auf den Trick mit dem »Interlace-« oder Zeilensprung-Verfahren (Bild 6). Hier werden pro Sekunde 50 »halbe« Bilder geschrieben. Und zwar zuerst die ungeradzahligen und dann die geradzahligen Zeilen.

Ein Halbbild besteht aus 312,5 Zeilen. Ein ganzes Bild mit 625 Zeilen wird also 25mal pro Sekunde erzeugt, was 25 x 625 = 15625 Zeilen pro Sekunde entspricht. Dies ist die Zeilenfrequenz, die für das hohe Pfeifen verantwortlich ist, das man bei manchen älteren Geräten hört.

Sollen jetzt Zeichen, oder der Einfachheit halber, senkrechte Striche wie im Bild 1 und 2 auf den Bildschirm gebracht werden, so sind diese natürlich in jeder Zeile enthalten. Bei 100 Strichen erhöht sich die zu übertragende Frequenz um den Faktor 100, womit man bei zirka 1,5 MHz angelangt ist. Dies ist im Vergleich zur oben erwähnten Video-

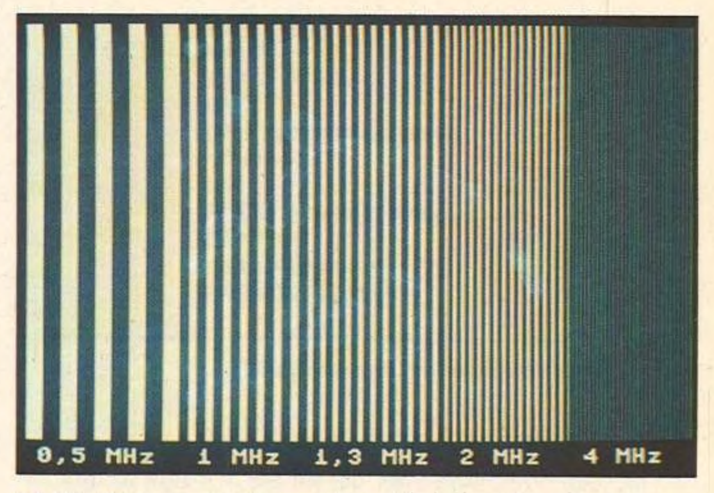


Bild 2. Bildausschnitt von einem Farbfernsehgerät mit Video/Audio-Anschluß

bandbreite von 5 bis 7 MHz eigentlich nicht viel. Vergegenwärtigt man sich aber, daß für eine saubere Bildschirmdarstellung ein rechteckiger Spannungsverlauf notwendig ist, und ein Rechtecksignal sich mathematisch zusammen-

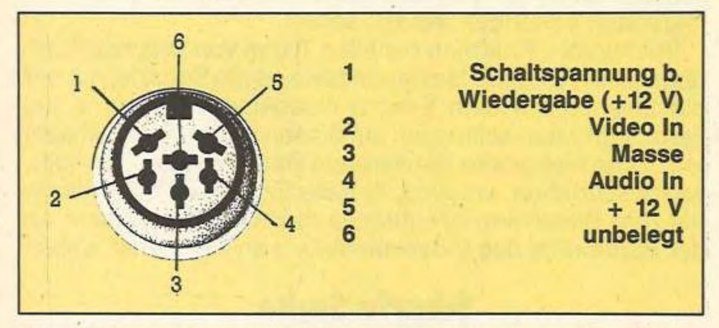


Bild 3. Die Belegung der VCR-Buchse (am Fernsehgerät)

setzt aus der sinusförmigen Grundfrequenz und den ungeradzahligen Vielfachen derselben, so wird das Problem schon deutlich:

Klare Konturen sind wichtig

Für eine Rechteckschwingung von 1,5 MHz müssen also zusätzlich übertragen werden: 4,5 MHz, 7,5 MHz, 10,5 MHz etc. Mit einem normalen Fernsehgerät hat man also schnell die Grenze seiner Leistungsfähigkeit überschritten und braucht sich deshalb nicht wundern, wenn es nicht gelingt, beispielsweise 80 Zeichen sauber auf den Bildschirm zu bringen. Dies schaffen wirklich nur speziell für diesen Zweck ausgelegte Monitore.

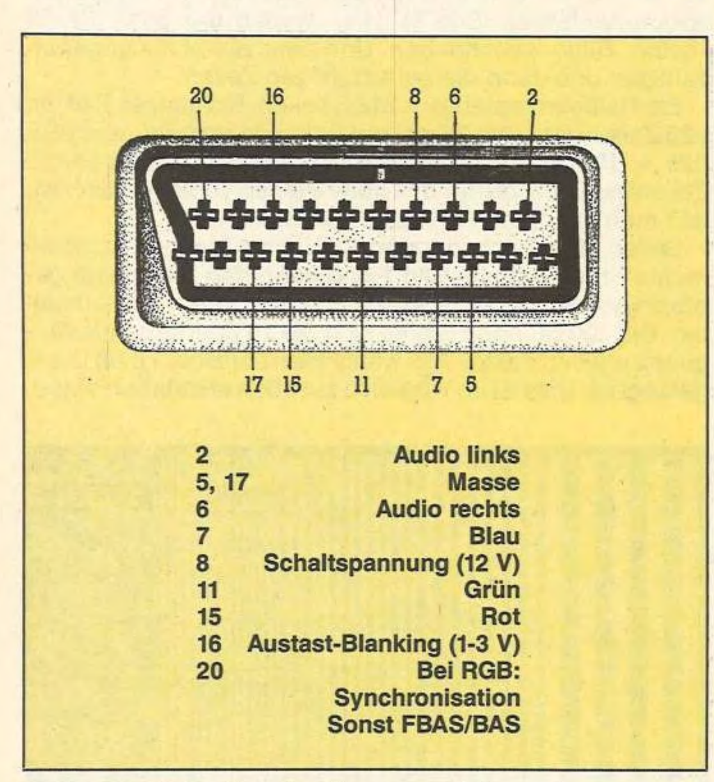


Bild 4. SCART-Buchse (am Fernsehgerät)

Wollen Sie sich nicht mit Theorie belasten, sondern einen Monitor oder Fernseher, der für Sie in Frage kommt, testen, so sei Ihnen die Programmservice-Diskette zu dieser Ausgabe empfohlen. Darauf befindet sich ein Programm, mit dem Sie einige wichtige Testbilder abrufen können. Mit dem Menüpunkt »Multiburst« können Sie zum Beispiel die Leistungsfähigkeit der Videostufe prüfen. Sollten Sie am rechten Bildschirmrand, wo die senkrechten Striche sehr eng aneinander liegen, nur noch buntes Flimmern oder Farbstreifen sehen, so ist der Verwendungszweck des Gerätes doch schon sehr eingeschränkt.

Das Testbild

Auch das Testbild aus diesem Programm (Bild 7), das dem der Fernsehsender nachempfunden ist, eignet sich gut, um die Qualität eines Monitors zu prüfen. In ihm sind einige wichtige Testkriterien wie Farbdarstellung, Gitterraster und Auflösungsvermögen vereinigt. Scheuen Sie sich also nicht, das Programm in ein Fachgeschäft mitzunehmen und mit ihm die Monitore der engeren Wahl einem Test zu unterziehen.

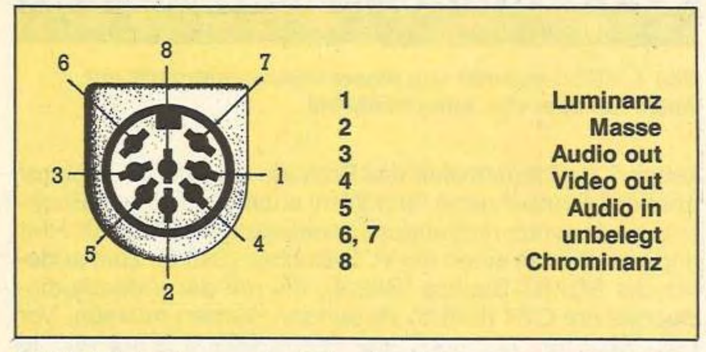


Bild 5. Die Belegung der Video/Audio-Buchse am C64/128

Wenn Sie den Computer vorwiegend für Spiele einsetzen, nur ab und zu einen Brief zu schreiben haben, und zudem auf die Farbenpracht, die viele Spiele heute auf den Bildschirm zaubern, nicht verzichten wollen, so ist die Entscheidung relativ einfach. In diesem Fall genügt ein normaler portabler Farbfernseher mit etwa 30 bis 33 cm Bilddiagonale und Videobuchse, um den qualitätsmindernden Weg über das Antennenkabel zu vermeiden.

Die Entscheidung

Zu groß sollte das Bild nicht sein, da auch dies die Augen bei längeren Sitzungen am Bildschirm sehr anstrengt.

Hat man als vorgesehene Anwendungen hauptsächlich Textverarbeitung und ähnliches ins Auge gefaßt, so kann man getrost auf Farbdarstellung verzichten, und sollte sich für einen monochromen Monitor entscheiden.

Diese sind erstens erheblich billiger als Farbmonitore – schon ab 200 Mark findet man durchaus brauchbare Geräte – und bringen auch bei 80-Zeichen-Darstellung eine deutlich schärfere Textwiedergabe als Farbmonitore. Sie sollten bei einem Monitor noch darauf achten, daß ein Audioteil mit Lautsprecher eingebaut ist, da sonst für Sie der SID des Computers stumm bleibt.

Wollen Sie aber die gesamten Fähigkeiten, die ihr Computer Ihnen bietet, sowohl bei der Farbgrafik, als auch bei der gestochen scharfen und ermüdungsfreien Darstellung von Text voll ausnützen, so sind Sie mit dem Kauf eines eigens für ihren Computer vorgesehenen Farbmonitors am besten beraten.

Beim C 64 wäre das zum Beispiel der 1802 von Commodore, der über die Video/Audio-Buchse angeschlossen wird. Beim C 128 sind Sie mit dem 1901 oder mit dem neuen



Direkt bestellen statt abtippen!

Die aktuelle Diskette zum Heft:

Programme, die jeder C64-Besitzer braucht

Master-Address:
Adreßverwaltung, Serienbriefe, Adreßaufkleber und Etiketten sind die Domäne dieses Programms. Es ist optimal auf unser Super-Textprogramm »Master-Text« abgestimmt und bildet mit ihm ein leistungsfähiges Software-Paket.

Prodisc:
Macht Schluß mit dem Disketten-Chaos. Ein Super-Programm zum Verwalten Ihrer Disketten-und Programmsammlung. Durch komfortable Steuerung mit Windows und Menüs bietet es eine sehr hohe Bedienungsfreundlichkeit.

Super-Copy:
Ein Kopierprogramm gehört einfach zur Grundausstattung eines Computer-Fans. Komfortabel schnell und vor allem kompatibel zu allen Commodore-Floppies ist Super-Copy. Ein Programm das jeder braucht!

Fastload und **Hypra-Save:**
Mit diesem tollen Programm-Gespann können Sie Programme wesentlich schneller laden und speichern. Eine Alternative zu teuren Floppy-Speedern.

Game-Basic:
Mit dieser Basic-Erweiterung kann jeder tolle Spiele mit faszinierender Grafik schreiben. Sprites, Soft-Scrolling und bewegte Grafik sind mit Game-Basic nicht länger Sache von Spezialisten.

Diskette für C64/C128
Bestell-Nr. 15826

DM 29,90* (sFr 24,90*/öS 299,–*)

* Unverbindliche Preisempfehlung

Wenn Sie Fragen zu diesen Programmen oder zu anderen Angeboten aus unserem Programm-Service haben, rufen Sie uns an:
Telefon (089) 46 13-640



Zeitschriften · Bücher
Software · Schulung

Markt&Technik Verlag AG, Buchverlag, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon (089) 4613-0

Bestellungen im Ausland bitte an: SCHWEIZ: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 3, CH-6300 Zug, Telefon (042) 415656 · ÖSTERREICH: Rudolf Lechner & Sohn, Heizwerkstraße 10, A-1232 Wien, Telefon (0222) 677526 · Ueberreuter Media Verlagsges. mbH (Großhandel), Laudongasse 29, A-1082 Wien, Telefon (0222) 481543-0

64'er PROGRAMMSERVICE

Profi-Textverarbeitung für den Star NL-10

MWriter: Der Gewinner unseres Textverarbeitungswettbewerbs überzeugt durch Spaltendruck, verschiedene Zeichensätze für Bildschirm und Drucker, die Möglichkeit, Grafiken einzubinden, 80-Zeichendarstellung sowie eine universelle Erweiterungsfähigkeit. Durch diese Eigenschaften stellt der MWriter selbst kommerzielle Software für den C64 in den Schatten. Besitzer eines Star NL-10 werden begeistert sein. **Suburbia:** Dieses Top-Listing des Monats ist ein Action- und Geschicklichkeits-/Strategiespiel für den C64, das sich durch hervorragende Grafik auszeichnet. Ihre Aufgabe ist es, die Einwohner einer riesigen Stadt vor den tödlichen Folgen eines Erdbebens zu bewahren: Sichern Sie die riesigen Höhlen unter der Stadt mit Stützpfeilern vor dem Einsturz! **Master-Tool:** Die vollständige Version der in zwei Teilen abgedruckten Spiele-Basic-Erweiterung. Das Programm erlaubt den Einsatz von Softscrolling, animierten Sprites, Overlay-Sprites und vielen weiteren wichtigen und nützlichen Funktionen. Das mitgelieferte Beispielprogramm hat die Qualitäten bekannter Spielhallenrenner. **Zeichensätze:** Für Freunde des bekannten Desktop-Publishing-Programms Print-Fox gibt es wieder fünf interessante Zeichensätze auf der Diskette.
Die Beschreibung und die Anleitung zu den Programmen finden Sie im 64'er-Magazin, Ausgabe 2/88, 1/88, 12/87 und 11/87.
Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 10802 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Programme, die jeder C64-Besitzer braucht

Master-Tool: Das Listing des Monats in Ausgabe 1/88 ist ein »Muß« für alle Spielefreunde und -programmierer. Die sehr leistungsfähige Spiele-Basic-Erweiterung ermöglicht den Einsatz von Softscrolling, animierten Sprites, Overlay-Sprites und vielen weiteren wichtigen Funktionen. Das Beispielprogramm hierzu hat die Qualitäten bekannter Spielhallenprogramme. **Jahresinhaltsverzeichnis 1987:** Die komplette Übersicht aller Beiträge des Jahres auf Diskette. Zeitaufwendiges Suchen nach Themen gehört der Vergangenheit an. **Hypra-Ass-Editor:** Der komfortable Editor erlaubt es, Textbereiche zu editieren und zu löschen, zu laden, zu speichern und zu verschieben sowie nach oben und unten zu scrollen. Die Arbeit mit Hypra-Ass 64 wird dadurch noch effektiver. **Hyperscreen III:** Sprites im Bildschirmrahmen sind nun an beliebiger Position möglich.
Die Beschreibung und die Anleitung zu den Programmen finden Sie im 64'er-Magazin, Ausgabe 2/88, 1/88, 12/87 und 11/87.
Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 10801 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Programme, für jeden C64-Besitzer...

Dreher: Mit dem Listing des Monats in Ausgabe 12/87 lassen sich unter anderem dreidimensionale Objekte erzeugen und Konstruktionen erstellen. Freunden der Grafikprogrammierung läßt diese besondere Grafik-Erweiterung das Herz höher schlagen. **Tangram:** Prüfen Sie Ihr räumliches Anschauungsvermögen durch dieses Spiele-Listing. Ihre Aufgabe besteht darin, bestimmte Formen aus einzelnen Bruchstücken zusammenzusetzen. **Printfox-Zeichensätze:** Fünf neue Zeichensätze erweitern das Angebot der bereits verfügbaren Schriftarten zu Printfox. Außerdem enthält die Programmservice-Diskette alle übrigen Programme sowie Tips&Tricks-Listings, die im Inhaltsverzeichnis der Ausgabe mit einem Diskettensymbol versehen sind.
Die Beschreibung und die Anleitung zu den Programmen finden Sie im 64'er-Magazin, Ausgabe 2/88, 1/88, 12/87 und 11/87.
Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 10712 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Beinahe Desktop Publishing...

Layout 64: Beliebige Grafiken können in Texte eingebunden werden, wobei Sie schon auf dem Bildschirm sehen, was Ihnen der Drucker ausgeben wird. Die Verwendung verschiedener Zeichensätze, die Sie auch selbst erstellen können, machen dieses »Listing des Monats« zu einem sehr flexiblen und mächtigen Werkzeug. **Packer:** Der komfortable Drei-Paß-Packer erlaubt es Ihnen, Programme und Daten je nach Verwendungszweck in drei einzeln aufrufbaren Verdichtungsgraden zu komprimieren. **Plotter-Basic:** Das beste Listing des Druckerwettbewerbs ermöglicht es, Drucker, die das Papier vor- und zurückbewegen können, wie einen Plotter anzusprechen und zu programmieren. **Printfox-Zeichensätze:** Als Zugabe finden Sie fünf einsatzfähige Zeichensätze auf der Diskette, die Sie mit dem »Printfox« sofort einsetzen können. Weiterhin enthält die Programmservice-Diskette alle Programme der 64'er-Ausgabe 11/87, die dort im Inhaltsverzeichnis mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet sind.
Die Beschreibung und die Anleitung zu den Programmen finden Sie im 64'er-Magazin, Ausgabe 2/88, 1/88, 12/87 und 11/87.
Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 10711 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Weitere interessante Programmangebote aus den 64'er-Sonderheften:

Grafik- und Anwendungsprogramme der Spitzenklasse

Paint Magic: Dieses professionelle Multicolor-Mal- und Zeichenprogramm entlockt Ihrem C64 die farbenprächtigsten Bilder. Trotzdem ist es so einfach zu bedienen, daß Sie von der ersten Minute an Ihre Freude an Paint Magic haben werden. **Movie-Show:** Ein Programm, das hochauflösende Grafik zum leben erweckt. Dank trickreicher Programmierung werden bis zu 99 Hires-Grafiken im Speicher gehalten, so daß Sie beispielsweise perfekte Simulationen von Wellenbewegungen und anderen physikalischen Phänomenen erzeugen können. **Börse Plus:** Schnell reich werden ohne zu arbeiten – der C64 hilft Ihnen dabei. Börse Plus, programmiert von einem Börsenexperten, ist ein vielseitiges Aktienverwaltungsprogramm. Grafische Anzeige der Kursverläufe, Gewinnberechnungen, professionelle Charts und vieles mehr bietet Börse Plus. Als kostenlose Zugabe befinden sich die Kurse wichtiger AGs der letzten Monate ebenfalls auf der Programmservice-Diskette.

Natürlich finden Sie auch in diesem Sonderheft viele Tips&Tricks. Sie finden beispielsweise »Hardcopy-Programmierung für jeden Drucker«, ein Programm zum Suchen und Manipulieren von Sprites auf Diskette, einen »Kurs zur Scroll-Programmierung« und vieles mehr. Natürlich enthält die Programmservice-Diskette auch alle Programme, die mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet sind.
Diskette für C64/ C128

Bestell-Nr. 15723 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Ihre Daten schnell und sicher im Griff

Polydat: Wer mit vielen Daten, zum Beispiel Adressen, Bücher-, Software- und Autorenlisten oder ähnlichem arbeitet, benötigt ein leistungsfähiges und komfortables Dateiverwaltungsprogramm. Mit Polydat wird universelle Dateiverwaltung zum reinsten Vergnügen. **Hires-Master:** Hires-Master ist eine der schnellsten Grafik-Erweiterungen für den C64. Das Basic wird um mehr als 30 komfortable Grafik-Befehle erweitert. Ob Linien, Kreise oder mit Mustern gefüllte Flächen gefordert sind, Hires-Master bewältigt alles. Hires-Master bietet den optimalen Einstieg in die Welt der Grafikprogrammierung. Weiterhin viele Tips&Tricks für den C64 und C128.
Die Beschreibung finden Sie im Sonderheft Ausgabe 19/87 (Einsteiger).

Bestell-Nr. 15719 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Das Super-Textverarbeitungsprogramm weiter verbessert

Master-Text Version 2.0: Master-Text V2.0 ist eine überarbeitete Version des Master-Text-Programms, das noch in einigen Punkten verbessert wurde. **HABU 64:** Mit diesem Programm können Sie Ihre Kontoführung überwachen. Es erlaubt bis zu elf unabhängige Konten mit bis zu 20 verschiedenen Verwendungen. Das Haushaltsbuch wird komplett durch Menüs gesteuert. Dabei bleibt die Bedienung durch die Verwendung komfortabler Eingabemasken sehr einfach. Sie erfassen alle Konten auf einen Blick. **Window Manager:** Dieses Programm ist eine Basic-Erweiterung zum komfortablen Verwalten von Windows und Eingabemasken. Damit kann man Bildschirmmasken und -windows einfach erstellen und von Basic-Programmen aus nutzen. Das verleiht Ihren Programmen einen professionellen Touch und erhöht zudem die Übersichtlichkeit. **Adressen-Manager:** Besitzer einer Diskettenstation und eines Epson- oder kompatiblen Druckers haben jetzt gut lachen: Ihre Adressen können mit dem C64 fast professionell verwaltet, sortiert, ausgewählt und gedruckt werden. Ein persönliches Kennwort schüzt Sie vor unbefugter Benutzung. Außerdem viele Tips&Tricks für den C64 und C128.
Die Beschreibungen finden Sie im Sonderheft Ausgabe 16/87 (C64-Einsteiger).
Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 15716 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Einmalig – Recompiler für Austrocomp

Basic-Maker: Basic-Maker regeneriert aus jedem Kompilat, das mit den Austro-Compilern erzeugt wurde, ein lauffähiges und editierbares Basic-Programm. **Top-Tool:** Dieses Toolkit unterstützt den Basic-Programmierer durch einige sehr nützliche Befehle, wie zum Beispiel automatische Zeilennumerierung, Variablen Dump, Verbinden von zwei Programmen, die ihm die Arbeit erleichtern. **Berechnung periodischer Dezimalbrüche:** Dieses Programm wandelt einen periodischen Dezimalbruch automatisch in einen echten Bruch um, wobei keine Ungenauigkeiten auftreten. **Taxi-School:** Taxi-School ist ein System, welches die Erstellung von Dateien mit maximal 512 Zeilen x 24 Zeichen erlaubt. Das Besondere an diesem System ist die Möglichkeit die einzelnen Zeilen zu verknüpfen. **XMenü:** Eine Basic-Befehlserweiterung, die speziell zur komfortablen Programmierung von Menüs geschrieben wurde. Besonders hervorzuheben ist das beliebig auf dem Bildschirm plazierbare Fenster mit Überschrift. **Hires-Dia-Show:** machen Sie aus Ihren Hires-Bildern eine professionelle Dia-Show! Das Besondere an diesem Programm ist das weiche Ein- und Ausblenden der einzelnen Bilder. **Fractalberge:** Apfelmännchen sind nicht nur in der Ebene darstellbar. Dieses Programm erstellt daraus dreidimensionale Grafiken, die aussehen wie Hochhaus- oder Gebirgs-Landschaften. Weiterhin viele Tips&Tricks für den C64 und C128.
Die Beschreibung finden Sie im Sonderheft Ausgabe 7/86 (PEEKs&POKEs).
Diskette für C64

Bestell-Nr. L6 86 S7D **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

Der C64 als Buchhalter und Börsen-Spekulant

Bufueg: Dieses Buchführungsprogramm ist nicht nur für die professionelle Arbeit in einem Betrieb geeignet, sondern vielmehr ist es als Hilfe für den Anfänger auf dem Gebiet der Buchführung gedacht. **Aktienmanager:** Dieses Programm ist als kommerzielles Programm zur Beobachtung, Darstellung und Auswertung von Aktienkursen mehrerer Unternehmen an vier verschiedenen Börsen konzipiert worden. Es läßt sich aber auch für andere Zwecke im Privatbereich einsetzen. **Mathefix:** Mit Mathefix können fast alle Aufgaben aus dem Bereich der Vektorrechnung im dreidimensionalen Raum gelöst werden. **Textmaster:** Textmaster ist ein Textverarbeitungsprogramm, das die Möglichkeiten des MPS 801 und MPS 803 voll ausnutzt. Randausgleich sowie beliebige Zeichensätze sind nur einige der hervorragenden Eigenschaften von Textmaster. Und viele Programme für professionelle Anwendungen auf dem C64.
Die Beschreibung finden Sie im Sonderheft Ausgabe 7/85 (professionelle Anwendungsprogramme).
2 Disketten für C64

Bestell-Nr. L6 85 S7D **DM 34,90*** sFr 29,50*/öS 349,–*

* Unverbindliche Preisempfehlung

Sie suchen packende Spiele, hilfreiche Utilities und professionelle Anwendungen für Ihren Computer? Sie wünschen sich gute Software zu vernünftigen Preisen? Hier finden Sie beides! Unser stetig wachsendes Sortiment enthält interessante Listing-Software für alle gängigen Computertypen. Jedes Monat erweitert sich unser aktuelles Angebot um eine weitere interessante Programmsammlung für jeweils einen Computertyp.
Wenn Sie Fragen zu den Programmen in unserem Angebot haben, rufen Sie uns an:
Telefon (089) 4613-640
oder (089) 4613-133.

Bestellungen bitte an:
Markt&Technik Verlag AG, Unternehmensbereich Buchverlag, Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar, Telefon (089) 4613-0.
Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 3, CH-6300 Zug, Telefon (042) 415656.
Österreich: Ueberreuter Media Handels- und Verlagsgesellschaft mbH (Großhandel), Laudongasse 29, A-1082 Wien, Telefon (0222) 481543-0;
Microcomput-ique, E. Schiller, Fasangasse 24, A-1030 Wien, Telefon (0222) 785661;
Bücherzentrum Meidling, Schönbrunner Straße 261, A-1120 Wien, Telefon (0222) 833196.
Bestellungen aus anderen Ländern bitte nur schriftlich an: Markt&Technik Verlag AG, Abt. Buchvertrieb, Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar, und gegen Bezahlung einer Rechnung im voraus.

Bitte verwenden Sie für Ihre Bestellung und Überweisung die abgedruckte Postgiro-Zahlkarte, oder senden Sie uns einen Verrechnungs-Scheck mit Ihrer Bestellung. Sie erleichtern uns die Auftragsabwicklung, und dafür berechnen wir Ihnen keine Versandkosten.

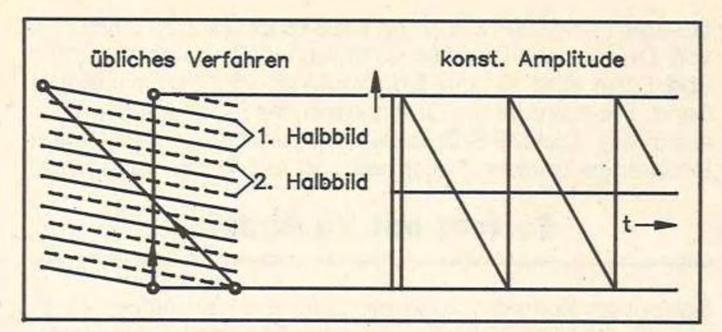


Bild 6. Die beiden Halbbilder der Interlace-Technik. Rechts der Verlauf des Pegels der Kippspannung an der Ablenkspule.

Monitor 1084, der über den RGB-Eingang und den Chrominanz/Luminanz-Eingang mit dem Computer verbunden wird, gut beraten. (sk)

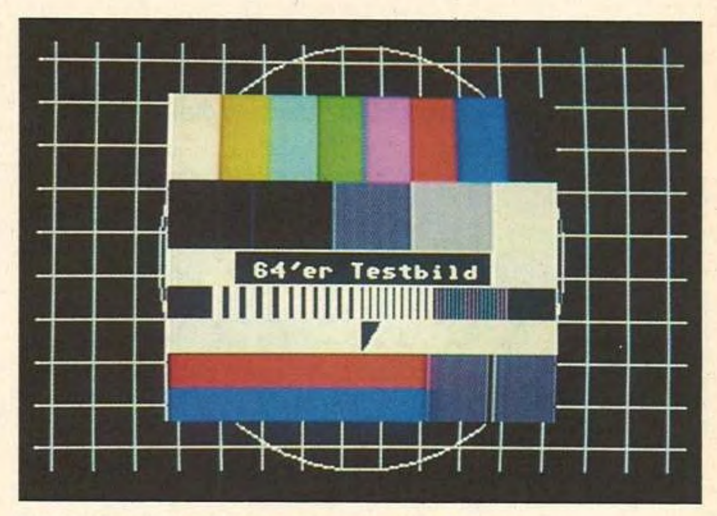


Bild 7. Testbild mit einem Composite-Farbmonitor

Drucker-Shopping

Drucker gibt es wie Sand am Meer. Entsprechend schwer fällt denn auch die Entscheidung beim Kauf. Hier erhalten Sie wichtige Informationen über Drucker, die Ihnen die Wahl erleichtern.

Drucker gehören zum Computer wie das Salz zur Suppe. Was nützt die beste Textverarbeitung oder ein Grafikprogramm, wenn die Kunstwerke dann nicht zu Papier gebracht werden können.

Vor allem für Schüler, Studenten und Auszubildende ist natürlich der Preis eines Druckers entscheidend. Drucker sind ab ungefähr 300 Mark auf dem deutschen Markt erhältlich. Ist aber der billigste auch der beste? Überlegen Sie sich als erstes, wieviel Sie für Ihren Drucker ausgeben wollen. Dann sehen Sie sich nach Geräten in dieser Preisklasse um. Aber Vorsicht, auf dem Markt tummeln sich Unmengen von verschiedensten Geräten. Das Problem dabei: Auch Drucker arbeiten mit eigenen Programmiersprachen. Diese »Sprachen« veranlassen die Drucker dazu bestimmte Textpassagen in verschiedensten Varianten zu drucken (Bild 1). Daneben sind die verschiedenen Befehle auch für den Druck von Grafiken zuständig. Nun existieren von eben diesen Sprachen verschiedene Versionen. Weit verbreitete bezeichnet man dabei als Standard. Viele Hersteller halten

Star ND 10
NLQ-Schrift
Elite-Schrift
Schmalschrift
Breit
Fettdruck
Doppeldruck
Hoch- und tief
Doppelt
vier

Epson LX-800
NLQ-Schrift 1
NLQ-Schrift 2
Normalschrift
Elite-Schrift
Schmalschrift
Breit
Fettdruck
Doppeldruck
Hoch- und tief
Aa

Bild 1. Verschiedene Schriftarten und -größen sind für die meisten Drucker kein Problem

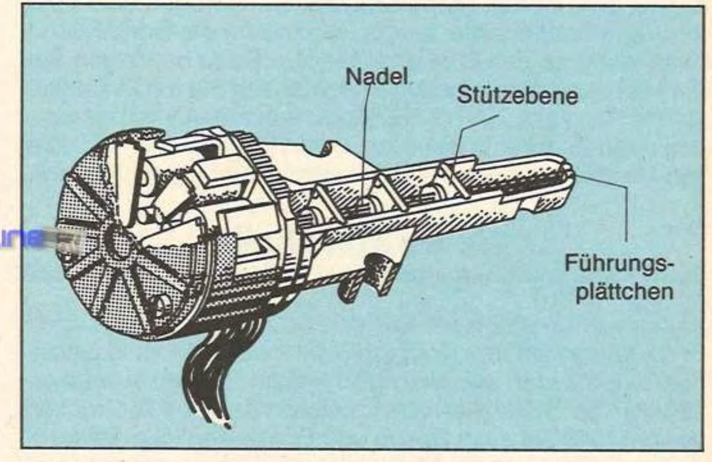


Bild 2. Schemazeichnung eines Druckkopfes. Deutlich ist die Anordnung der Nadeln zu erkennen

es allerdings nicht für nötig, sich an derartige Vorgaben zu halten. Sie verwenden für ihre Druckermodelle nur Teile daraus oder statten ihr Gerät mit völlig utopischen Befehlen aus. Wichtig wird der verwendete Standard in Zusammenhang mit den verwendeten Programmen. Die meisten Programme für den C64 arbeiten mit den Commodore-eigenen MPS-Druckern zusammen. Allerdings nur mit den nicht mehr hergestellten Modellen MPS 801 bis MPS 803.

Die Sprache der Drucker

Diese sind allesamt in der Lage, Grafiken und Texte auszudrucken. Einige Nachteile müssen aber in Kauf genommen werden: Die Druckqualität läßt sehr zu wünschen übrig, von der Geschwindigkeit und der Geräuschentwicklung ganz zu schweigen. Außerdem sind diese Drucker nur noch über den Gebrauchtmarkt erhältlich, dann allerdings zu Preisen ab 200 Mark. Mehr als erste Gehversuche sind mit diesen Modellen wohl nicht möglich. Für die »kleinen« MPS-Drucker spricht die Tatsache, daß sie ohne Umwege per Kabel mit dem C64 verbunden werden. Entsprechende Anschlüsse sind vorhanden. Schwieriger wird es da schon, wenn man sich an den zweiten Standard heranwagt, der auch für größere Computer maßgeblich ist: den ESC/P-

Standard (Epson Standard Code for Printers). Epson ist denn auch der Hersteller, der als erster entsprechende Geräte auf den Markt gebracht hat. Viele Druckerhersteller halten sich an den gesetzten Standard, so daß hier auch eine entsprechend große Auswahl vorhanden ist. Probleme kann es hier mit dem Anschluß geben. Der Anschluß wird allgemein als Schnittstelle bezeichnet. Die Schnittstelle des C 64 wird als seriell bezeichnet. Daneben existiert noch die Centronics-Schnittstelle (siehe Kasten). Viele Drucker, die mit dem ESC/P-Standard arbeiten, verfügen über eine derartige Schnittstelle. Leider lassen sich die Geräte dann nicht direkt an den C 64 anschließen. Dazu benötigen Sie ein Interface (siehe Kasten). Hier müssen Sie mit Zusatzkosten in Höhe von 200 bis 300 Mark rechnen. Allerdings werden auch Drucker angeboten, deren Schnittstelle mit Hilfe von Modulen ausgewechselt werden kann (siehe Kasten).

Aa — NLQ vergrößert LX-800

Aa — LQ vergrößert LQ 500

Bild 3. Links ein Buchstabe gedruckt mit einem 9-Nadel-Drucker. Rechts zum Vergleich das Ganze mit 24 Nadeln.

Die Matrixtechnik

Vorteil von Druckern mit Centronics: Sie lassen sich ohne Probleme an größere Computer, die Ihrem C 64 vielleicht eines Tages folgen werden, anschließen. Bei den bereits erwähnten MPS-Druckern ist das nicht möglich. Alle Drucker, sowohl MPS als auch Epson und Epson-ähnliche, verwenden beim Drucken die Matrixtechnik. Dabei werden winzige Nadeln, auf die Zahl kommen wir noch zu sprechen, gegen das Papier gedrückt. Raffinierte Elektronik sorgt dafür, daß diese »Anschläge« einen fertigen Buchstaben bilden.



Bild 4. Der Epson LX-800, ein preisgünstiger Drucker mit großer Leistung

Gelagert sind die Nadeln im Druckkopf (Bild 2). Dieser ist von Drucker zu Drucker unterschiedlich geformt. Größe und Form sind für die Druckqualität nicht ausschlaggebend. Vielmehr ist die Qualität von der Anzahl der Nadeln abhängig. Die MPS-Drucker arbeiten mit acht. Gängige Drucker der unteren Preisklasse verwenden zumeist neun.

Perfekt mit 24 Nadeln

Schwer am Kommen, zu akzeptablen Preisen, sind seit kurzem die 24-Nadel-Drucker. Was macht nun hier den Unterschied. Nun, der Buchstabe, der auf dem Papier erscheint, wird mit den Nadeln geformt. Nehmen wir an, dieser Buchstabe ist drei Millimeter hoch. Da ist es dann schon ein Unterschied, ob auf diesen acht, neun oder 24 Nadeln drucken. Die Nadelabstände bei einem 9-Nadler bewirken beispielsweise den Eindruck, ein Buchstabe würde aus lauter einzelnen Punkten zusammengesetzt. Dem ist zwar so, doch besonders schön sieht das Ganze nicht aus. Ein Buchstabe, gedruckt mit einem 24-Nadler, sieht da schon besser aus. In Bild 3 sehen Sie dafür ein vergrößertes Beispiel.



Bild 5. Kompakt, dafür etwas teuerer: Star ND-10

Um Ihnen die Auswahl zu erleichtern, hat das 64'er-Magazin die besten Modelle auf dem Markt zu Referenz-Druckern gekürt. Diese sind in drei Preisklassen aufgeteilt. Preisklasse eins bis 1000 Mark verteidigt seit Juli 1987 der Epson LX-800 (Bild 4) für 798 Mark. Ausgestattet mit neun Nadeln und allem Komfort kann sich die Qualität der Ausdrucke durchaus sehen lassen. In der Preisklasse zwei (bis 1500 Mark) behauptet sich der Star ND-10 (Bild 5) mit 1295 Mark. Bilder 6 und 7 zeigen einen Beispielausdruck von einer mit dem C 64 erstellten Grafik. Die Grafikqualität dürfte auf beiden Druckern in etwa die gleiche sein. Bild 1 zeigt Schriftproben der beiden Referenzdrucker (links LX-800). 24-Nadel-Drucker sind zwar derzeit hochaktuell, die Ansteuerung über den C 64 erweist sich jedoch als äußerst problematisch. Wer sich in nächster Zeit einen Drucker anschaffen will, ist mit einem der beiden Referenzen bestens bedient. Trotzdem sollten Sie sich nicht scheuen, ausführliche Beratung beim Fachhändler in Anspruch zu nehmen. Bei der Hektik des Marktes kann schon morgen ein Drucker auf dem Markt sein, der viel besser und viel billiger als alles bisher Dagewesene ist. (rf)

Schnittstellen

Um beispielsweise ein Diskettenlaufwerk oder einen Drucker an den C64 anzuschließen, muß ein entsprechender Ausgang am Computer vorhanden sein. Dieser existiert beim C64 in Form der seriellen Buchse. Neben der seriellen gibt es noch diverse andere Normen, unter anderem auch die Centronics, die bei vielen Druckern Verwendung findet.

Interface

Um einen Drucker mit Centronics-Schnittstelle an die serielle Buchse des C64 anschließen zu können, müssen die Daten in ein für den Drucker verständliches Format gebracht werden. Dafür sorgt ein kleines Kästchen, das Interface. Es besitzt einen Stecker für den C64 und einen für den Drucker. Für Datenumwandlung sorgt entsprechende Elektronik.

Schnittstellen-Module

Manche Druckermodelle verwenden anstelle eines Interface Einschubmodule. Je nach Art der Schnittstelle Ihres Computers sind entsprechende Module mit passenden Schnittstellen vorhanden. Wird ein neuer Rechner angeschafft, lassen sich die Module ohne Probleme austauschen. Man spart die Kosten für ein Interface.

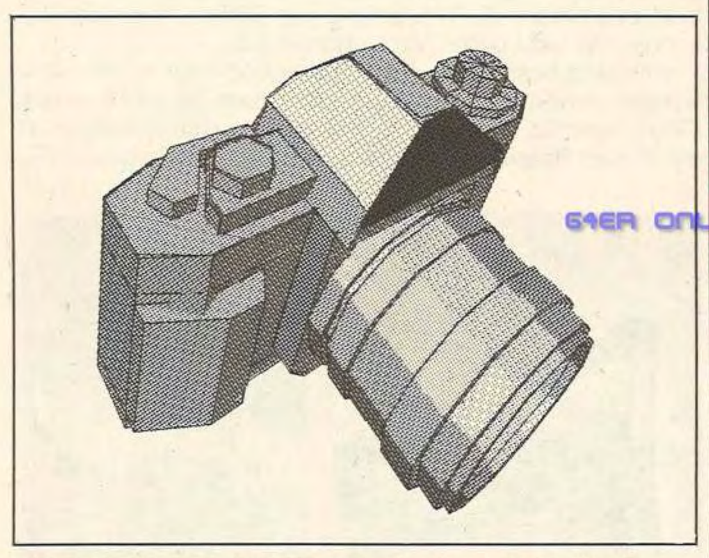


Bild 7. Grafiken sind für Referenzdrucker kein Problem, wenn sie durch die Software richtig angesteuert werden





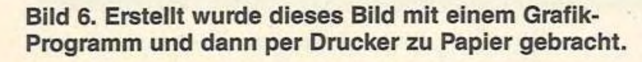


Bild 6. Erstellt wurde dieses Bild mit einem Grafik-Programm und dann per Drucker zu Papier gebracht.

Grafik

»Der C64 ist ein leistungsfähiger Grafik-Computer und erfreut sich einer stetig steigenden Beliebtheit«, stellten wir im 64'er-Magazin Ausgabe 5/87 fest. Im November 1986 schrieben wir einen Multicolor-Wettbewerb aus. Es erreichten uns unzählige Einsendungen. Die Künstler hatten Ungeheures geleistet und uns die Auswahl sehr schwer gemacht, so daß wir unsere Leser aufriefen, bei der Entscheidung zu helfen.

Betrachten Sie die Bilder 1 bis 10. Sie geben einen Überblick der Einsendungen. Sie beweisen, daß der C64 in Sachen Grafik einiges zu bieten hat. Die Faszination der Grafiken erreicht der C64 durch seine Farbfähigkeiten. Im Multicolor-Modus stehen dem Benutzer alle 16 Farben für ein Bild zur Verfügung. Grenzen sind so nur noch durch die eigene Kreativität gesetzt. Zahlreiche Malprogramme für den C64 erleichtern die Gestaltung der Bilder, Programmierkenntnisse sind dabei nicht erforderlich.

Von ganz besonderer Faszination sind sogenannte »Apfelmännchen«, auch bekannt unter dem Begriff Fractals (Bild 11 und 12, Seite 17). Im weiten Sinne umschreibt man mit diesen Begriffen Gebilde mit unendlich fein gewunde-

Bild 1. Bernd von Prondzinki – »Marylin«

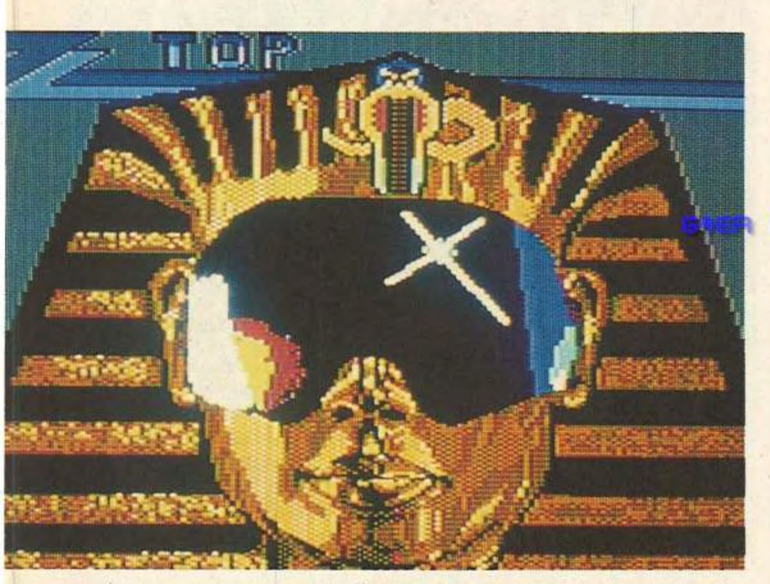


Bild 2. Henning Kienne – »Pharao«



Bild 3. Martin Quedzuweit – »Eisvogel«

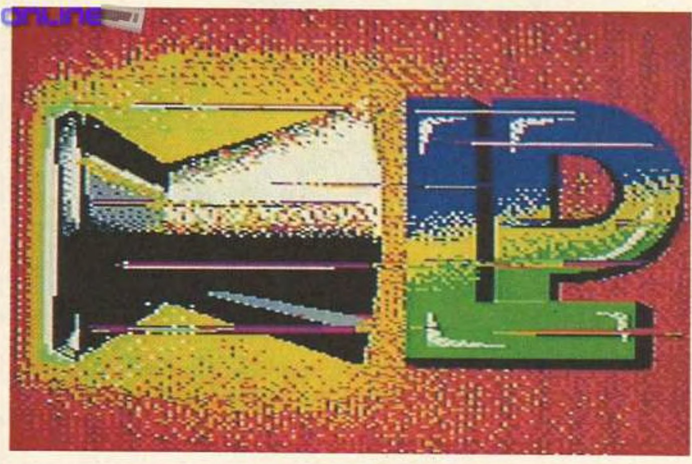


Bild 4. Friedrich Häckel – »Diabolo«

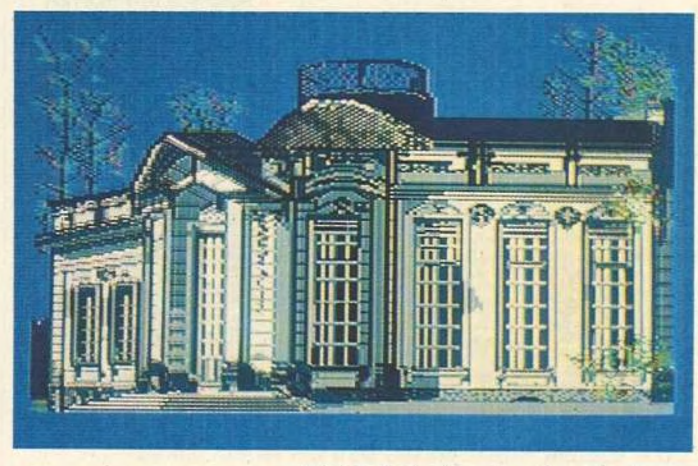


Bild 5. Peter Trost – »Amalienburg«

– total

nen und zerklüfteten Grenzen und Oberflächen. Fractals lassen sich auch auf dem Computer darstellen.

Die Umsetzung auf dem C 64 ist im Prinzip recht einfach: Vorgegeben ist das Bildungsgesetz, eine komplexe Funktion. Mit einigen veränderbaren Parametern, die vor dem Programmstart einzugeben sind, errechnet der Computer die Grafik. Das Resultat ist wirklich verblüffend: es entstehen immer neue Fantasie-Landschaften.

Grafiken müssen für Sie kein Buch mit sieben Siegeln bleiben. Schließlich haben Sie einen grafisch sehr leistungsfähigen Computer im Haus. Wir lassen Sie natürlich nicht alleine und greifen Ihnen unter die Arme. Im 64'er-Sonderheft 23 ist ein professionelles Multicolor-Malprogramm der Spitzenklasse enthalten. Im 64'er-Magazin finden Sie regelmäßig Kurse zur Grafik-Programmierung und jede Menge Tips und Tricks. Ganz besondere Leckerbissen bieten unsere »Best of Grafik«-Sammlungen Volume 1 bis 3. Diese Disketten enthalten unter anderem unsere Spitzenreiter »Hi-Eddi +« und »Giga-Cad«. Doch Vorsicht! So mancher ist von der Computer-Grafik so fasziniert worden, daß er nicht mehr davon loskam. (ad)



Bild 6. Armin Nickel – »Butterfly«



Bild 7. Frank Nilles – »Porsche 944«

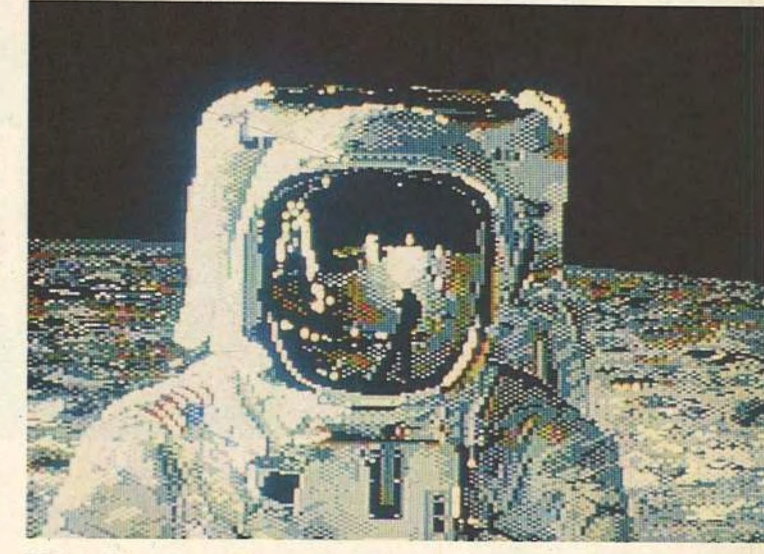


Bild 8. Stephan Greiwe – »Astronaut«



Bild 9. Palsh Flohr – »Dwarfland«

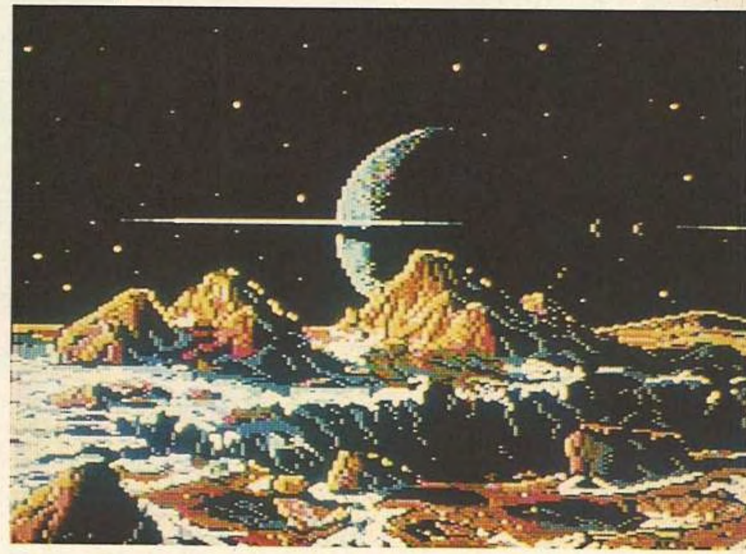


Bild 10. Kay Melchinger – »Saturn«

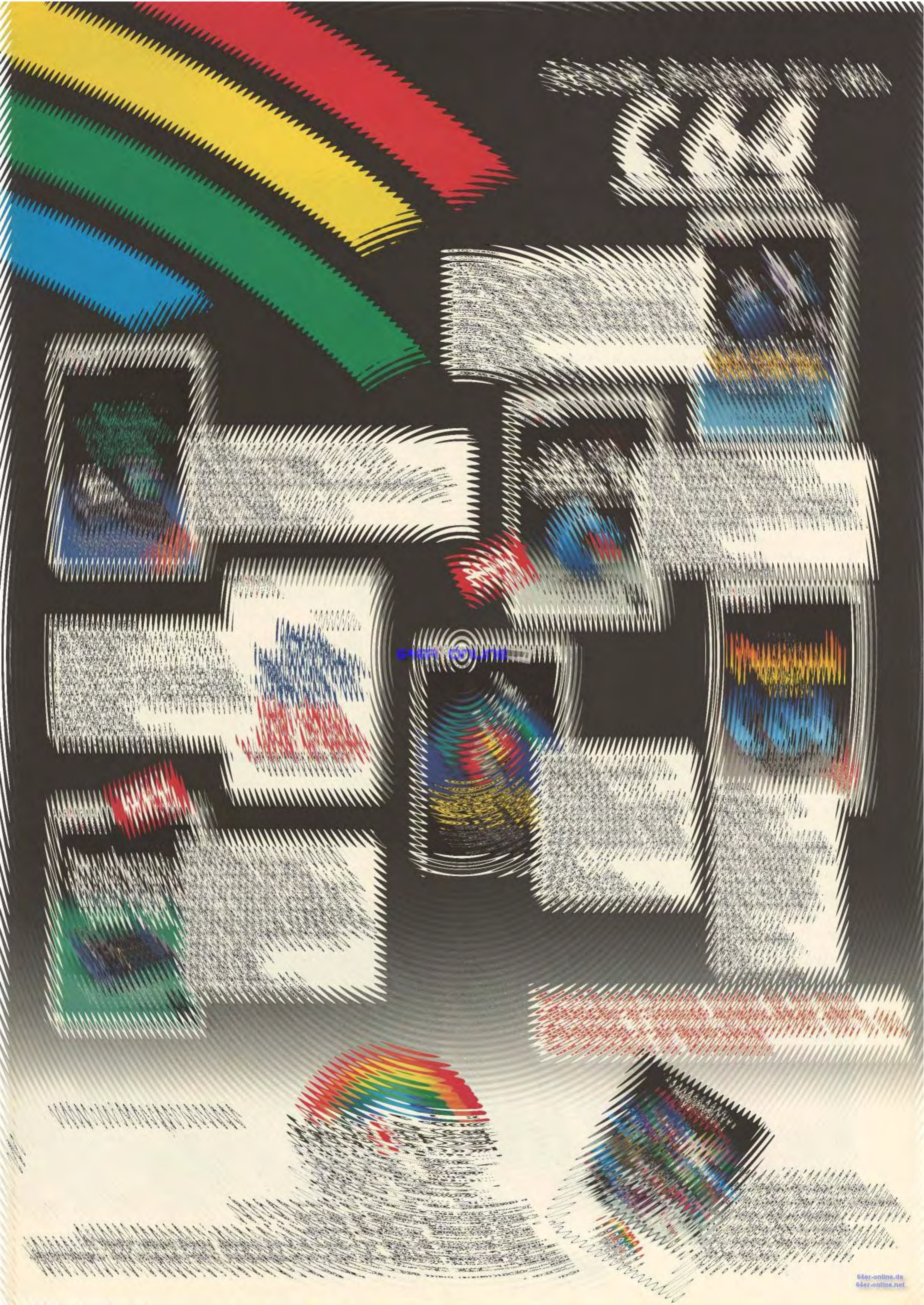




Bild 11. Sehr unterschiedliche Strukturen weist dieses Fractal auf. Die Ränder sind sehr fein zerklüftet.



Bild 12. Durch Zufall entstand ein Clowngesicht. Das Gesicht erscheint in verschiedenen Größen immer wieder.

Datenfernübertragung: das Tor zur Welt

Mit dem C64 auf Entdeckungsreise gehen: in fremden Mailboxen stöbern, mit dem Freund in Amerika ein Spielchen spielen, oder einfach neueste Informationen abfragen. Wie das funktioniert und welche Möglichkeiten sich auftun, erfahren Sie hier.

Seltsame Gerätschaften und ein beträchtliches Kabelwirrwarr fallen ins Auge, betritt man zu nächtlicher Stunde Harrys Zimmer. Vor dem Bildschirm seines C 64 sitzend, kommuniziert er mit weit entfernten Computern, tauscht Daten aus, holt sich neueste Informationen aller Art und wagt auch mal ein Spielchen mit einem Gegner, der Kilometer entfernt versucht, Harry zu schlagen. Diese Aktivitäten haben in der Sprache der Computerfreaks die Bezeichnung DFÜ (Datenfernübertragung). Ohne den heimischen Telefonapparat wäre er ziemlich aufgeschmissen. Harry erklärt: »Die Daten von und zu dem anderen Computer werden über das normale Fernsprechnetz übertragen.« Jedermann habe so die Chance, an der »Datenfernübertragung« (DFÜ) teilzunehmen.

Nach einer spannenden Nacht verlassen wir bei Tagesanbruch begeistert unseren Hacker Harry. Gedanken wie »das muß ich auch mal ausprobieren« schwirren uns durch den Kopf. Ganz klar, das müssen wir auch haben. Doch der Einstieg in die »DFÜ« stellt uns vor unerwartete Probleme: Am nächsten Morgen im Computer-Laden berieseln uns Verkäufer mit technischen Ausdrücken wie »Bit pro Sekunde« und »Übertragungssicherheit«. So besuchen wir Harry noch an diesem Vormittag erneut.

Daten übers Telefon

Dieser zeigt sich unseren Problemen gegenüber aufgeschlossen und weist uns in die faszinierende Welt der DFÜ ein. Über das normale Telefonnetz können wir Verbindungen mit Computern auf dem ganzen Erdball herstellen, Informationen und Daten austauschen und uns mit einem Partner unterhalten. Auf unseren Einwand, dies ginge doch auch ohne Computer, entgegnet Harry: »Ja, aber denk doch nur an folgende Situation: Du wohnst im Süden Deutschlands und telefonierst mit Deinem Freund hoch im Norden. Er ist ebenfalls Computerfreak und hat gerade ein tolles Programm geschrieben, das Du unbedingt haben willst. Normalerweise müßte er es Dir per Post schicken. Das dauert einige Zeit und ist bei Disketten nie sicher, oft kommen sie beschädigt an. Doch Ihr seid ja beide DFÜ-Anwender: Ihr legt also Eure Telefonhörer auf die Akustikkoppler, und wenige Minuten später ist das Programm in Deinen Computer übertragen.«



Bild 1. Unentbehrlich zur DFÜ: Ein Akustikkoppler

Harry lehnt sich zurück und fährt fort: »Das Anwählen von sogenannten 'mailboxen', eine Art elektronischer Briefkasten für jedermann, ist ebenfalls per DFÜ möglich. Wie in einem echten Briefkasten liegen dort Briefe mit Nachrichten aller Art bereit, die man über seinen Computer abruft.«

Wir unterbrechen Harry. Denn was ist bitte ein »Akustikkoppler«? Und wie werden überhaupt Computerdaten ins Telefonnetz geschickt? Harry hat Verständnis für unseren Einwand: »Du kennst doch sicher das Morsen. Aus einzelnen Buchstaben zusammengesetzte Nachrichten werden hier durch lange und kurze Tonsignale verschlüsselt per Funk übertragen und schließlich wieder in Buchstaben umgewandelt. So ähnlich funktioniert die DFÜ. Das Verschlüs-

seln übernimmt hier ein Gerät, der Akustikkoppler (Bild 1). Er setzt die aus dem Computer kommenden elektrischen Impulse in Schallwellen um. Diese werden über das Telefon gesendet. Auf der Empfangsseite steht ebenfalls ein Akustikkoppler, der aus den ankommenden Schallwellen wie-

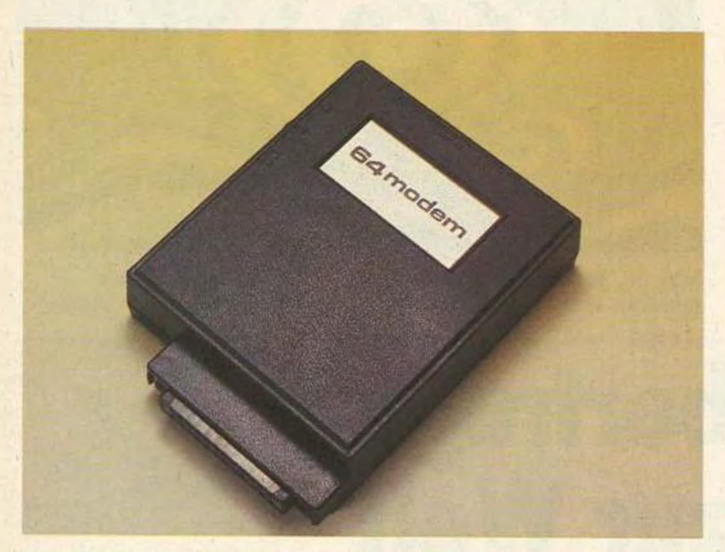


Bild 2. Ein Modem zum Anschluß an das Fernsprechnetz

der elektrische Signale macht. Der Empfangs-Computer weiß diese Signale zu interpretieren und zeigt so die entsprechenden Buchstaben auf dem Bildschirm an. Auf diese Weise lassen sich dann natürlich auch komplette Texte übertragen.

»Toll«, entgegnen wir, »aber das muß ja wahnsinnig kompliziert sein. Woher wissen denn die zwei Computer, was die Signale bedeuten?«

Standardisierte Übertragung

Harry kann uns beruhigen: »Du brauchst auch nicht im einzelnen zu wissen, wie die Daten übertragen werden. Deshalb hält man sich hier an bestimmte Richtlinien zur Über-

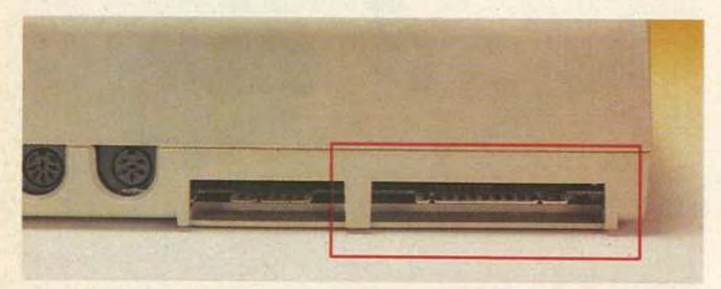


Bild 3. Der User-Port des C64. Hier wird das Interface zu einem Modem oder Akustikkoppler angeschlossen.

tragung. Alle Computer verwenden intern Code-Zahlen, um Zeichen, Buchstaben und Zahlen im Speicher darzustellen. Diese Codes müssen einer Norm entsprechen, so daß Daten auch mit anderen Computern ausgetauscht werden können. So eine Norm ist der »ASCII«-Code (American Standard Code for Information Interchange). Doch auch die Übertragungsgeschwindigkeit der Daten ist wichtig. Bei beiden Geräten muß sie gleich sein. Man spricht hier auch von der Übertragungsrate. Sie wird in bps (Bit pro Sekunde) angegeben. Eine Übertragungsrate von 300 bps bedeutet also, daß der Computer in einer Sekunde 300 Bit Daten überträgt. Je höher diese Rate ist, desto schneller erfolgt die Datenübertragung. Ein Byte besteht dabei entweder aus 8, oder aus 7 Bit, abhängig von der jeweiligen Einstellung des Programms und den Fähigkeiten des Modems.

Direkte DFÜ per Modem

Zwischen zwei zu übertragenden Bytes schickt der Computer zusätzlich ein oder zwei »Stop-Bits«. Daran erkennt der empfangende Computer das Ende eines Bytes. Eine weitere Einrichtung hilft dem Computer, Übertragungsfehler zu erkennen. Dazu werden die Daten zu einer Prüfsumme verknüpft, deren Wert entweder gerade (even Parity) oder ungerade (odd Parity) ist. Geschickt wird also nur eine Information, ob die Prüfsumme gerade oder ungerade ist (Parität). Anhand der Parität überprüft der empfangende Computer nun, ob das gesandte Byte gleich dem empfangenen Byte war. Entspricht das empfangene Byte nicht dem gesandten, ist ein Übertragungsfehler aufgetreten. Diese Überprüfung wird allerdings selten angewendet, meist bleibt die Parität vollständig ausgeschaltet. Fehler treten recht selten auf.« Harry resümiert: »Und nur wenn Sender und Empfänger die gleichen Parameter eingestellt haben, funktioniert die Übertragung.«

Harry versichert uns: »Dieses Fachchinesisch wird Dir bald in Fleisch und Blut übergehen. Außerdem erleichtern Programme das Einstellen der Parameter. Neben dieser Aufgabe erledigen sie die Darstellung der Buchstaben auf dem Bildschirm. Man nennt sie Terminalprogramme. Ohne Terminalprogramm kannst du keine DFÜ betreiben.«

Harry möchte uns als nächstes in eine Mailbox entführen. Gespannt warten wir auf diesen Augenblick, unsere Augen suchen nach dem Akustikkoppler. Doch neben dem Telefon befindet sich nichts dergleichen. Harry lädt lediglich sein Terminalprogramm, startet es und scheint zum Einsatz bereit. Auf unser verwundertes Fragen entgegnet Harry: »Ich verwende statt einem Akustikkoppler ein sogenanntes »Modem«, dieses Kästchen hier (Bild 2). Es ist direkt mit dem Telefonnetz verbunden, der Umweg über den Hörer entfällt. Dadurch wird die Übertragung sicherer. Unempfindlichkeit gegenüber Störgeräuschen von außen sprechen ebenfalls für ein Modem. Momentan sind 'legale' Modems allerdings nur von der Bundespost erhältlich. Im Laufe des Jahres 1988 sollen auch Geräte von Fremdanbietern zugelassen werden, die wesentlich preiswerter erhältlich sind.« Doch nun wenden wir uns der Mailbox zu. Hier gebe es einige interessante Funktionen, meint Harry. An einer Art Pinwand sind Infos und Fragen für die Öffentlichkeit abrufbereit. Hier findet man neben Verkaufsangeboten auch Veranstaltungstips und zum Beispiel Antworten auf vorher gestellte Fragen.

Abenteuer Mailbox

Weiterhin beinhaltet eine Mailbox persönliche Briefkästen, die nur einer Person zugänglich sind. Hier kann man Briefe (Mails) über den Computer »einwerfen«.

Eine Mailbox wird per Telefon angerufen, und falls momentan nicht besetzt ist, ertönt ein Pfeifsignal, der sogenannte »Carrier«. Jetzt müssen wir den Hörer in die Muffen des Akustikkopplers klemmen, und der Spaß kann losgehen. Harry wählt die Nummer 089/8120338 der Münchner ACM-Box. Harry erklärt uns die nun folgende Prozedur: »Ich muß mich jetzt in die Box 'einloggen', das heißt ich muß mich der Box gegenüber zu erkennen geben. Dazu würde ich normalerweise meinen Namen und ein Paßwort eingeben, da ich in dieser Box bereits als »User« (Benutzer) eingetragen bin. So kann ich auf alle Funktionen der Box zu-

greifen. Wer »nur mal reinschnuppern« möchte, gibt als Name »Gast« ein. Nun erscheint das Grußwort des »Sysops«, wie der Systemoperator (Mailbox-Betreiber) in der Kurzform heißt. Er wacht über den Inhalt der Box und sitzt manchmal selbst am Computer. Du kannst ihn dann in wichtigen Fällen rufen und Dich direkt mit ihm über die Tastatur unterhalten.

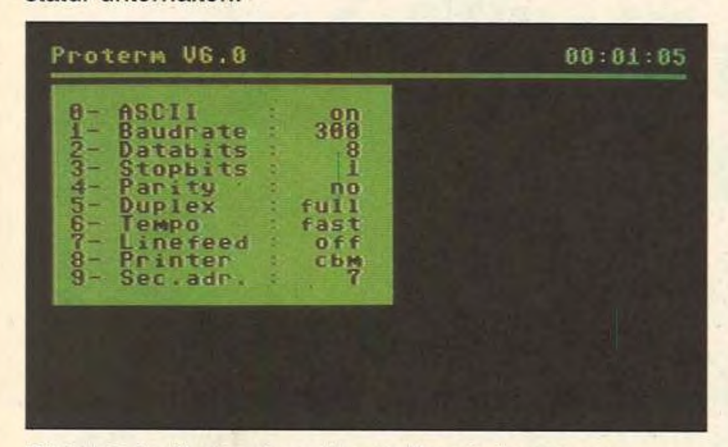


Bild 4. Unbedingt notwendig: ein Terminalprogramm

Nach dem Einloggen wählt Harry über Zahlen verschiedene Menüs aus. Mit »00« gelangt man bei der ACM-Box ins Hauptmenü. Von dort aus sind verschiedene Untermenüs ebenfalls durch Zahlen zu erreichen.

»Bei jeder Mailbox gibt es einige Funktionen«, erläutert Harry, »die den grundsätzlichen Umgang mit der Box betreffen. Sie werden über Kombinationen mit der Control-Taste bedient und sind weitgehend standardisiert: <CTRL S> hält die Übertragung an, <CTRL Q> nimmt die Übertragung wieder auf, <CTRL C> überspringt Menü-Unterpunkte, und <CTRL X> verläßt das aktuelle Menü.«

Für das nächste Treffen verspricht uns Harry einen Ausflug in eine amerikanische Mailbox. In Amerika wird DFÜ viel intensiver genutzt als bei uns: Dort sind Börsenkurse in Mailboxen verfügbar, man verschickt Telexe und bestellt Waren per Computer. »Letzteres ist bei uns auch über Bildschirmtext (Btx) möglich«, ergänzt Harry.

Uns fällt dagegen ein, daß Harry zu Beginn unserer Sitzung mit einem Spiel beschäftigt war. Geschah dies etwa auch per DFÜ? Harry erklärt: »In manchen Mailboxen gibt es auch Spiele, meist Adventures. Raffinierte Systeme ermöglichen sogar das Spielen mehrerer Leute gleichzeitig.«

Ein kurzer Blick auf Harrys Uhr bestätigte vage Vermutungen: Wir saßen bereits mehrere Stunden vor Harrys C64. Die DFÜ-Sucht hat weitere Opfer gefunden.

Harry erhebt sich, und auch wir wagen ein paar Schritte an der frischen Luft. Harry entführt uns dabei geschickt in den Computerladen vom Vormittag. Wir sind jetzt natürlich vollkommen der DFÜ verfallen, greifen nach dem nächstbesten Akustikkoppler, der für 270 Mark angeboten wird, und begeben uns in Richtung Kasse. Doch Harry warnt: »Akustikkoppler und Modems werden normalerweise über eine RS232-Schnittstelle angeschlossen, die es beim C64 allerdings nicht gibt. Trotzdem ist mit ihm ja DFÜ möglich, wie Du vorhin gesehen hast. Man schließt die DFÜ-Geräte deshalb an den User-Port des C64 oder C128 an (Bild 3). Dazu ist ein Interface nötig, das die Signalumwandlungen vornimmt. Es kostet rund 60 Mark.«

Zufrieden wollen wir Koppler und Kabel bezahlen, da erscheint ein Verkäufer und weist uns auf ein neues Terminalprogramm hin. Denn zum Betreiben der DFÜ ist gute Software (Bild 4) Voraussetzung. Außer den Standardfunktionen wie Parametereinstellung und Übertragungs- (Online)-Modus sollte sie Funktionen wie das automatische Mitprotokollieren der Daten bieten, wobei das Protokoll dann gespeichert und gedruckt werden kann. Neben käuflichen Programmen sind für den C64 Public Domain-Programme erhältlich, die man frei kopieren darf. Harry rät uns deshalb, mit der Kaufentscheidung für die Software zu warten. Wir bezahlen und verlassen den Laden.

Auf dem Heimweg fällt uns ein: »Ohne Software ist DFÜ unmöglich!«. Harry lächelt verschmitzt: »Weiß ich doch, aber ich arbeite schon seit Jahren mit Public Domain-Software. Du kriegst von mir selbstverständlich eine Kopie.«

Falls Harry nicht in Ihrer Nähe wohnen sollte, verweisen wir Sie auf das 64'er-Listing »Proterm V6.0« aus Ausgabe 4/87 (siehe auch Bild 4).

(Axel Pretzsch/Thomas Linke/ad/pd)

```
10 REM ********************************      <060>
20 REM *      MINITERM                  *      <010>
30 REM *                                *      <079>
40 REM *      EIN PROGRAMM ZUM          *      <098>
50 REM *      AUSPROBIEREN VON          *      <082>
60 REM *          MAILBOXEN             *      <211>
70 REM *                                *      <119>
80 REM ********************************      <130>
85 :                                           <061>
90 REM EINGABE DER PARAMETER                   <111>
95 :                                           <071>
100 INPUT"DATENBITS (8/7){SPACE,2RIGHT}8{4
    LEFT,SPACE}";DB                            <137>
110 INPUT"PARITY (N/E/O){SPACE,2RIGHT}N{4L
    EFT,SPACE}";PA$                            <077>
120 INPUT"STOP-BITS (1/2){SPACE,2RIGHT}1{4
    LEFT,SPACE}"; SB                           <084>
125 :                                          <101>
130 REM PARAMETER SETZEN                       <042>
135 :                                          <111>
140 SR=6+(SB-1)*2↑7+ABS(DB-8)*2↑5              <125>
150 BR=ABS(PA$<>"N")*2↑5+ABS(PA$<>"O"AND P
    A$<>"N")*2↑6                               <230>
155 :                                          <131>
160 REM KANAL OEFFNEN                          <206>
165 :                                          <141>
170 OPEN 2,2,3,CHR$(SR)+CHR$(BR)               <111>
175 GOSUB 1000                                 <131>
180 GET#2,A$:PRINT"{CLR}ONLINE ..."            <137>
485 :                                          <207>
490 REM SENDEN UND EMPFANGEN DER DATEN         <074>
495 :                                          <217>
500 GET B$:IF B$<>""THEN PRINT#2,CHR$(T%(A
    SC(B$+CHR$(0))));                          <041>
510 GET#2,C$                                   <041>
520 PRINT CHR$(F%(ASC(C$+CHR$(0))));           <122>
530 GOTO 500                                   <238>
985 :                                          <199>
990 : REM STANDARD-ASCII HERSTELLEN            <245>
995 :                                          <209>
1000 DIM F%(255),T%(255)                       <148>
1010 FOR J=32 TO 64:T%(J)=J:NEXT               <166>
1020 T%(13)=13:T%(20)=8                        <078>
1030 FOR J=65 TO 90:K=J+32:T%(J)=K:NEXT        <223>
1040 FOR J=91 TO 95:T%(J)=J:NEXT               <076>
1050 FOR J=193 TO 218:K=J-128:T%(J)=K:NEXT     <239>
1055 T%(24)=24:T%(19)=19:T%(3)=3               <165>
1060 T%(17)=17:T%(146)=16:T%(133)=16           <009>
1070 FOR J=0 TO 255:K=T%(J)                    <144>
1080 IF K<>0 THEN F%(K)=J:F%(K+128)=J          <242>
1090 NEXT                                      <084>
1110 RETURN                                    <152>

© 64'er
```

Listing 1. »Miniterm«, ein Programm für Ihre ersten Schritte in der DFÜ. Bitte mit dem Checksummer eingeben (beachten Sie hierbei die Eingabehinweise auf Seite 158) und mit RUN starten.





Software der Extra-Klasse

Ab sofort kommen alle Besitzer eines C64 und C128 in den Genuß unschlagbarer Software. Mit unserer neuen Produkt-Reihe 64'er-EXTRA erhalten Sie brandaktuelle Top-Programme zu den beliebtesten Themen: Super-Spiele, Tools, Anwendungen sowie Best-of-Pakete. Mit jedem Software-Paket wird ein Bedienungshandbuch für alle Programme mitgeliefert. Sie erhalten so das beste und interessanteste Werkzeug für Ihren Computer und können es sofort einsetzen.



Best of Grafik Vol. 1

Giga-CAD Unschlagbare 3D-Konstruktion auf dem C 64 · ***Hi-Eddi*** Das Super-Zeichen- und Malprogramm · ***Title Wizard*** Giga-CAD-Filme für eigene Vorspänne · ***Pic-Loader*** Verwenden Sie Hi-Eddi-Grafiken für eigene Programme · ***Hi-Maus*** Maus-Treiber für Hi-Eddi · ***Hi-Spiegel*** Spiegeln Sie beliebige Ausschnitte einer Grafik · ***Filmconverter*** Giga-Cad-Filme können mit diesem Programm in das Hi-Eddi-Format umgewandelt werden · ***Druckeranpassungen für Hi-Eddi:*** Printer/Plotter VC 1520, MPS-801/802/803, Seikosha GP 700VC, Star NL-10, Commodore-Plotter VC 1520, C.Itoh-8510, C.Itoh Riteman C+

1 Programmdiskette für C 64/ C 128
1 Demonstrationsdiskette für Giga-CAD
Bestell-Nr. 38701 sFr 44,90*/öS 499,-* **DM 49,90***



Best of Grafik Vol. 2

Grafik 2000 43 neue Grafikbefehle für Ihren C 64 · ***Provic 64*** 32 Sprites gleichzeitig auf dem Bildschirm · ***Grafic-Calc*** Professionelle Business-Grafik – vom Säulen- zum Kuchendiagramm · ***3D-Grafik-Master*** Drehen dreidimensionaler Körper in Echtzeit · ***MPS-Support*** Profi-Auflösung für MPS-Drucker · ***Epson-Support*** Grafik-Befehlserweiterung für Ihren Drucker · ***Scroll-Machine*** Ruckfreie Scroll-Routine zum Einbinden in eigene Spiele · ***Pseudo-Scroll*** Eine Routine, mit der Sie Bewegung ins Spiel bringen · ***Fractal-Berge*** Bizarre Landschaften aus dem Computer · ***Grafik-Wandler*** Rechnet Hires-Grafiken in Lores-Bilder um · ***Lores zu Hires*** Transportiert Textbildschirme in hochauflösende Grafik · ***Pic-Loader*** Grafikdieb für Printshop und Printmaster · ***Hardmaker*** Raubt und druckt Zeichensätze und Hires-Grafiken aus professionellen Programmen · ***Hardcopy-Routinen*** Super-Treiber für MPS 801, Epson, VC 1520 und CP-80X

1 Diskette für C 64/ C 128
Bestell-Nr. 38702 sFr 34,90*/öS 399,-* **DM 39,90***



Best of Grafik Vol. 3

Hires-Master Die wohl schnellste Grafikerweiterung · ***Sprite+ Grafik-Basic*** Mehr als 100 neue Befehle für Ihren C 64 · ***3D-Schach-Grafik*** Tolle Befehle zur Schachprogrammierung · ***IRQ-Basic*** Grafik und Musik im Interrupt · ***Game-Basic*** Neue Befehle zur Programmierung von Spielen · ***Kudi 64*** Mathematische Funktionen grafisch dargestellt · ***Shapes 64*** Bringen Sie Bewegung ins Bild · ***Apfelmännchen*** Bilder aus einer anderen Dimension · ***3D-Movie-Maker*** Trickfilme in der vierten Dimension · ***Chartset-Master*** Zeichensatzgenerator mit über 100 Befehlen · ***Graphic-Art*** Editor als Antwort auf das Sprite-Problem · ***Super-Hardcopy*** Unschlagbare Druckqualität für Epson-Drucker · ***Epson-Plotter*** Matrixdrucker simuliert Plotter · ***Hardcopy-Programme*** für Epson-Drucker, Star SG-10, MPS 801/802/803

1 Diskette für C 64/ C 128
Bestell-Nr. 38703 sFr 34,90*/öS 399,-* **DM 39,90***

Jetzt lieferbar:

Adventure-Pack Vol. 1

Robox
Fesselndes Grafik-Science-Fiction-Adventure
Der Herrscher eines fremden Planeten ließ sein Gehirn nach seinem Tod künstlich weiterleben – in einem Körper ohne Seele. Aus dieser Kombination, halb Roboter und halb Mensch, halb lebend und halb tot, die Robox genannt wurde, enstand der Haß auf alles Lebende. Er befahl daher seiner Roboter-Armee, sämtliches Leben des Universums zu vernichten. Ihre Aufgabe ist es, zu Robox zu gelangen und ihn unschädlich zu machen, um die Erde vor ihrem sonst sicheren Tod zu bewahren. Wie Sie dies tun, bleibt Ihnen überlassen.

Scotland Yard
Spannendes Kriminal-Adventure
Begeben Sie sich auf spannende Verbrecherjagd in das London des 19. Jahrhunderts, und lassen Sie sich engagieren bei Scotland Yard. Verhören Sie Tatverdächtige, prüfen Sie deren Alibis und verfolgen Sie die Spuren zurück zum Täter. Als Belohnung für die Lösung der zehn ungeklärten Fälle wartet Ihre Beförderung zum Oberinspektor.
Mit dem mitgelieferten Fall-Editor konstruieren Sie weitere Verbrechen und geben damit Ihren Freunden harte Nüsse zu knacken.
3 Disketten (beidseitig bespielt) für den C 64/ C 128
Bestell-Nr. 38704 sFr 24,90*/öS 299,-* **DM 29,90***

*Unverbindliche Preisempfehlung

The Best of Floppy Tools Volume 1

Lieferumfang: Anleitungsheft · 5¼"-Diskette (1541-Format)
Disc-Wizard Directory-Sort, Diskmonitor, Text-Search u.v.m. · ***Copy +*** Parallel-Backup-Kopierprogramm · ***Super-Copy*** Komfortables File-Kopierprogramm · ***Thirty Seconds*** Blitzschnelles Backup-Kopierprogramm für C128 · ***FMON 1541*** leistungsfähiger Floppy-Monitor · ***Disk-Monitor*** kurzer Disk-Monitor für C64 · ***Ultraload/-boot Plus*** Software-Speeder und Autostart-Generator für Schnellader · ***EX-SMON-DOS*** brennfähige EPROM-Version des Betriebssystems · ***Datawork Basic*** Komfortable Befehlserweiterung für Floppy- und Dateizugriffe · ***Disk-Manager*** Verwaltet bis zu 6500 Programme · ***CP/M <-> CBM*** Einfacher Datenaustausch zwischen CP/M- und 1541-Format · sowie weitere Super-Utilities
Hardware-Voraussetzung: C64/C128, Floppy 1541/1570/1571
Bestell-Nr. 38706 sFr 44,-*/öS 490,-* **DM 49,-***

The Best of Floppy Tools Volume 2

Lieferumfang: Anleitungsheft · 5¼"-Diskette (1541-Format)
ProDisc Komfortable Diskettenverwaltung in Assembler · ***Master-Copy*** Backup-Kopierprogramm · ***Dual-Filecopy*** File-Kopierprogramm für zwei Laufwerke · ***Trackcopy*** Einfaches Kopieren und Formatieren von einzelnen Tracks · ***Tornado-Copy*** Schnelles Backup-Programm für einseitig bespielte Disketten · ***Disk Mon 64*** Professioneller Floppy- und Diskettenmonitor · ***Hypra-Load/Save*** Software-Speeder für C64 · ***Hypra-Perfekt*** Hypra-LOAD/SAVE eingebunden ins Betriebssystem · ***EXOS V3*** Leistungsfähiges Betriebssystem für den C64 · ***Disk-Searcher*** Findet sehr schnell beliebige Zeichenketten auf Diskette · ***File-Manager*** Befehlserweiterung zur Verwaltung von Disketten · ***Super-Autostart*** Autostart-Generator mit Verschlüsselungs-Routine · sowie weitere Super-Utilities
Hardware-Voraussetzung: C64/C128, Floppy 1541/1570/1571
Bestell-Nr. 38707 sFr 44,-*/öS 490,-* **DM 49,-***



Dieses Markt&Technik-Softwareprodukt erhalten Sie in den Fachabteilungen der Warenhäuser, in Computer-Fachgeschäften oder im Buchhandel.

710267

Markt&Technik Verlag AG, Buchverlag, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon (089) 4613-0

Bestellungen im Ausland bitte an: SCHWEIZ: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 3, CH-6300 Zug, Telefon (042) 415656 · ÖSTERREICH: Rudolf Lechner & Sohn, Heizwerkstraße 10, A-1232 Wien, Telefon (0222) 677526 · Ueberreuter Media Verlagsges. mbH (Großhandel), Laudongasse 29, A-1082 Wien, Telefon (0222) 481543-0.

Die Ports des C 64

Der Expansion-Port und der User-Port sind zwei Anschlüsse, die Ihrem Computer Tür und Tor für die verschiedensten Erweiterungen öffnen. Was können Sie mit den einzelnen Ports machen?

Programm-Module am Computer betreiben, ein Modem anschließen, eine Alarmanlage überwachen. Drei Beispiele für interessante Anwendungen mit dem C64. Ohne User-Port (Bild 1) oder Expansion-Port (Bild 2) geht jedoch nichts.

Der vielseitige Port

Der User-Port ist eine Schnittstelle, das heißt der C64 ist hier fast wörtlich aufgeschnitten. Über eine Schnittstelle kann er Daten mit anderen Geräten austauschen. Meß- und Steueraufgaben lassen sich über sie lösen.

Die Anschlußbelegung des User-Ports zeigt Bild 3. Beachten Sie bitte, daß die Anschlüsse an der Ober- und Unterseite des User-Ports verschiedene Funktionen haben. Klemmen Sie deshalb niemals eine Krokodilklemme oder etwas Vergleichbares an!

Der User-Port ist sehr variabel verwendbar. Der Grund ist ein im User-Port enthaltener 8-Bit-Parallelport (Bild 3: PB0 bis PB7), den Sie frei programmieren können. Man kann also über den Parallel-Port Daten einlesen und ausgeben. Interessant ist, daß Sie die Datenrichtung für jede der acht Leitungen einzeln bestimmen können. Welche Leitung als Eingang und welche als Ausgang geschaltet wird, geben Sie über das Datenrichtungsregister vor. Die Abkürzung »DDR« für dieses Register kommt aus dem Englischen und heißt »Data Direction Register«. Aber wie können mit einem Register acht Leitungen gesteuert werden? Das duale Zahlensystem gibt den Schlüssel zur Lösung.

Der User-Port wird programmiert

Das duale Zahlensystem, mit dem der Computer arbeitet, kennt nur zwei Ziffern, die 0 und die 1. Eine Informationseinheit, die 0 oder 1 enthält, wird ein »Bit« genannt. Es ist die kleinste, in der Computertechnik verwendete Informationseinheit. Mit einem Bit lassen sich die Dezimalzahlen 0 ($=0*2^0$) und 1 ($=1*2^0$) darstellen. Nehmen wir ein zweites Bit dazu, so können wir schon Dezimalzahlen von 0 bis 3 darstellen. Eine Drei ergibt sich, wenn beide Bits eine 1 enthalten ($1*2^1 + 1*2^0 = 2 + 1 = 3$). Mit acht Bits können schon Dezimalzahlen von 0 bis 255 dargestellt werden. Im Bild 4 finden Sie als Beispiel, wie die Zahl 223 im dualen System zerlegt ist. Acht Bits ergeben in der Computertechnik die nächstgrößere Informationseinheit, ein »Byte«. Ihr C64 hat einen Speicherbereich von 65536 Byte. Das Byte 56579 ist das Datenrichtungsregister. Wenn Sie dort eine Eins im Bit 0 eingeben, wird die dazugehörige Leitung PB0 auf Ausgang geschaltet. Überprüfen Sie doch einmal das DDR nach dem Einschalten, indem Sie eingeben:

```
PRINT PEEK (56579)
```

Auf dem Bildschirm müßte anschließend eine 0 erscheinen, da nach dem Einschalten des Computers die Portleitungen PB0 bis PB7 als Eingänge geschaltet sind. Wenn Sie den Wert aus unserem Beispiel (Bild 4) mit

```
POKE 56579,223
```

eingeben, so enthält das DDR die Bitfolge 11011111. Alle PB-Leitungen sind nun Ausgänge, bis auf die Leitung PB5.

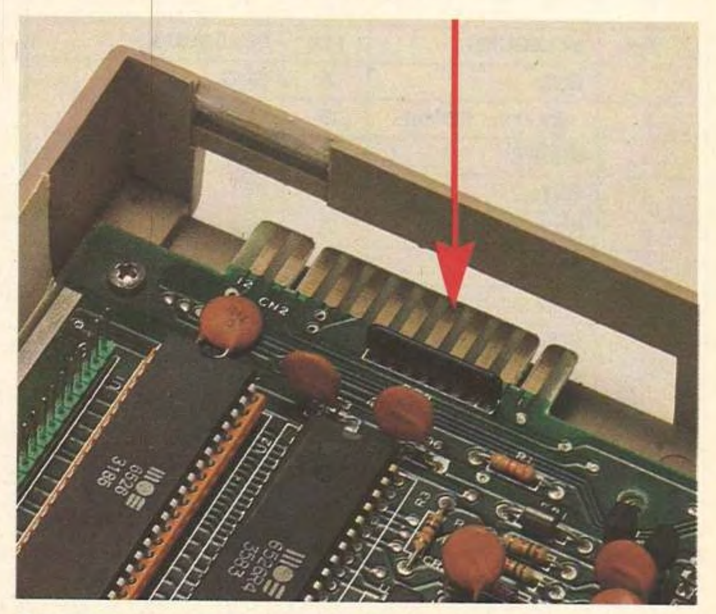


Bild 1. Der User-Port des C64 (Pfeil). Von rechts nach links sehen Sie die Kontakte 1 bis 12. Die Kontakte A bis N sind auf der unteren Platinenseite.

Über das DPB-Register (Data-Port B) in der Speicherzeile 56577 können Sie nun die einzelnen Ausgänge auf 0 oder 1 setzen, mit

```
POKE 56577,222
```

haben Sie dort eine Bitfolge von 11011110 eingegeben. Bis auf PB0 sind so alle Ausgänge auf 1 gesetzt. Das bedeutet, an den Anschluß-Pins D bis H (PB1-PB4), sowie an Pin K (PB6) und L (PB7) liegen +5 Volt, während Pin C (PB0) auf 0 Volt liegt.

Beim Experimentieren aufgepaßt: die auf 1 gesetzten Ausgänge werden von einem integrierten Baustein, dem CIA (Control Interface Adapter), auf +5 Volt geschaltet. Verbinden Sie diese Anschlüsse aus Versehen mit Masse, nimmt Ihnen der CIA diese Behandlung sehr übel. An-

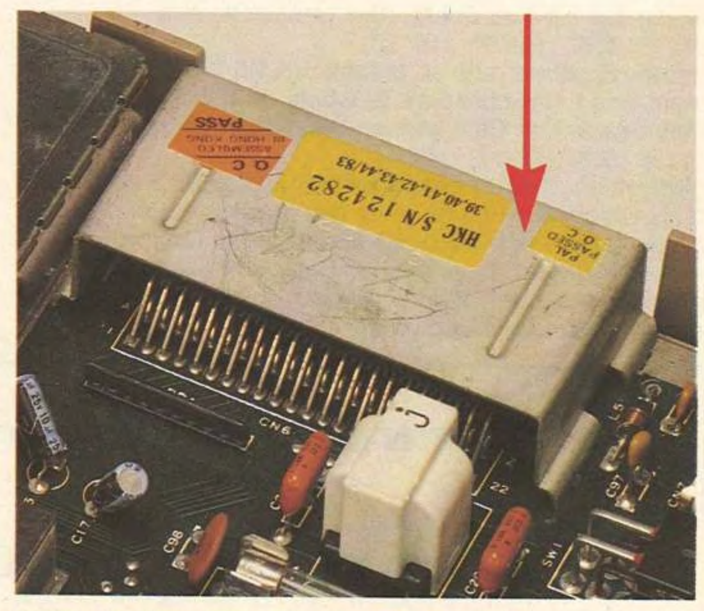


Bild 2. Der Expansion-Port des C64 (Pfeil). Die 44 Kontakte sind über Drähte an der Platine angeschlossen.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A B C D E F H J K L M N

PIN	BELEGUNG	PIN	BELEGUNG
1	GND	A	GND
2	+5V, max. 100 mA	B	FLAG2
3	RESET	C	PB0
4	CNT1	D	PB1
5	SP 1	E	PB2
6	CNT2	F	PB3
7	SP 2	H	PB4
8	PC2	J	PB5
9	SER. ATN IN	K	PB6
10	9V AC, max. 100 mA	L	PB7
11	9V AC, max. 100 mA	M	PA2
12	GND	N	GND

Bild 3. Der User-Port von hinten gesehen und die Belegung der einzelnen Kontakte

schließend müssen Sie höchstwahrscheinlich Ihren Computer in eine Service-Werkstatt geben. Vorsicht ist geboten.

Wenn Sie den Port als Eingang benutzen, ist es interessant, einzelne Leitungen zu überprüfen. Das Port-Register kommt zu Hilfe. Nach

```
PRINT PEEK (56577)
```

erscheint der Wert des DPB-Registers auf dem Bildschirm. Schalten Sie Ihren Computer noch einmal an, und überprüfen Sie das DPB-Register. Sie werden feststellen, daß alle Bits auf 1 gesetzt sind. Alle Leitungen des Port B liegen demnach auf +5 Volt.

Mit dem User-Port prüfen

Nach dem Einschalten sind alle Leitungen des Port B als Eingänge geschaltet. Im Gegensatz zu Ausgängen können Sie nun jedes einzelne Bit auf 0 setzen, indem Sie die entsprechende Leitung mit Masse verbinden. Aber wie läßt sich ein einzelnes Bit vom DPB-Register überprüfen? Des Rätsels Lösung ist die »AND«-Verknüpfung«. Um beispielsweise das Bit 7 zu überprüfen, geben Sie ein:

```
PRINT PEEK (56577) AND 128
```

Ist das Ergebnis 128, so enthält das Bit 7 des DPB-Registers eine 1. Bei einer 0 als Ergebnis enthält das Bit 7 ebenfalls eine 0. Das Bit 6 können Sie entsprechend mit

```
PRINT PEEK (56577) AND 64
```

überprüfen. Beim Ergebnis 64 enthält das Bit 6 eine 1, bei 0 als Ergebnis ist wieder eine 0 enthalten. Auf die gleiche Weise lassen sich auch alle anderen Bits überprüfen.

Wenn Sie die beschriebenen Basic-Anweisungen in Programme einbinden, können Sie verschiedenste Steuervorgänge hervorrufen und überprüfen. Alarmanlagen lassen sich ebenso konstruieren wie blinkende Lämpchenreihen oder vieles mehr.

Module wie »Simons-Basic« oder das Spiel »Soccer« werden in den Expansion-Port gesteckt. Nach dem Einschalten steht Ihnen sofort das entsprechende Programm zur Verfügung. Wie aber erkennt Ihr Computer, daß ein Modul eingesteckt ist? Verdeutlichen wir uns die Funktion von einigen Kontakten des Expansion-Ports.

Das Bild 5 zeigt die Kontakte des Expansion-Ports, wie Sie sie von hinten sehen. Das Modul legt beim Einschalten die Leitung EXROM (Pin 9) gegen Masse (Pin 1,22,A und Z). Dadurch wird ein Speicherbereich von 8 KByte (=8192 Byte) aus dem Speicher des C 64 ausgeblendet. Es sind die Speicheradressen 32768 bis 40956. Der Speicherinhalt des eingesteckten Moduls befindet sich jetzt in diesem Bereich. Ihr Computer weiß damit noch nicht, daß dort ein Programm beginnt. Diese Information erhält er, wenn nach dem Einschalten die sogenannte »Reset-Routine« durchlaufen wird. Der Computer überprüft den Inhalt der Speicherzellen 32772 bis 32776. Ist dort der Text »CBM80« enthalten, weiß der Computer, daß ein Modul eingesteckt ist. Ist kein Modul vorhanden, sind die entsprechenden Speicherzellen nach dem Einschalten leer und der Computer setzt die Reset-Routine fort. Findet der Computer allerdings »CBM80«, holt er sich aus den ersten beiden eingeblendeten Speicherzellen (32768 und 32769) die dort abgelegte Startadresse des Modulprogramms und springt an die entsprechende Adresse. Natürlich erfolgt auch nach jedem Reset die Abfrage, ob ein Modul vorhanden ist oder nicht. Die einfachste Weise, ein Reset auszulösen, ist übrigens, am User-Port die Kontakte 3 (Reset) und 1 (Masse) miteinander zu verbinden. Mit einem Taster können Sie ein hardwaremäßiges Reset fest vorsehen. Aber beachten Sie die Garantiebedingungen des Herstellers.

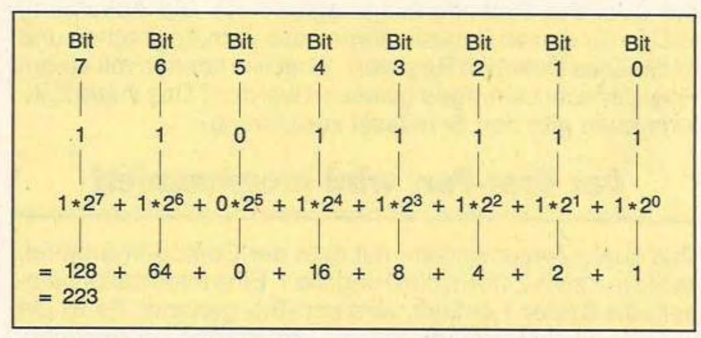


Bild 4. Beispiel für die Umrechnung einer Dualzahl in eine Dezimalzahl

In unserem Port-Artikel wollten wir Sie mit einigen grundsätzlichen Verwendungen des Expansion- und User-Ports vertraut machen. Wenn Sie sich noch mehr für die beiden Ports interessieren, dann möchten wir Sie auf zwei Artikel in unseren 64'er-Stammheften aufmerksam machen: auf den Artikel »User-Port-Display« (Ausgabe 5/85, Seite 36) sowie »Nicht nur ein Geheimdienst: CIA« (2/86, Seite 93). (kn/ad)

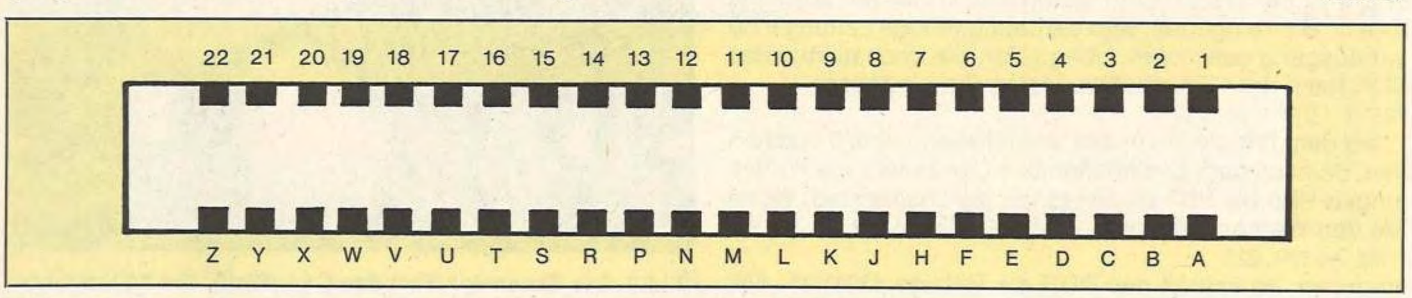


Bild 5. Der Expansion-Port von hinten gesehen. Hier werden vor allem Module angeschlossen.



Wie funktioniert ein Computer?

Haben Sie sich auch schon mal gefragt, was eigentlich in einem Computer abläuft, während Sie mit ihm arbeiten? Der folgende Artikel macht Sie mit dem Innenleben des Computers vertraut.

Muß eigentlich jemand, der einen Computer bedient, auch wissen, wie er funktioniert?

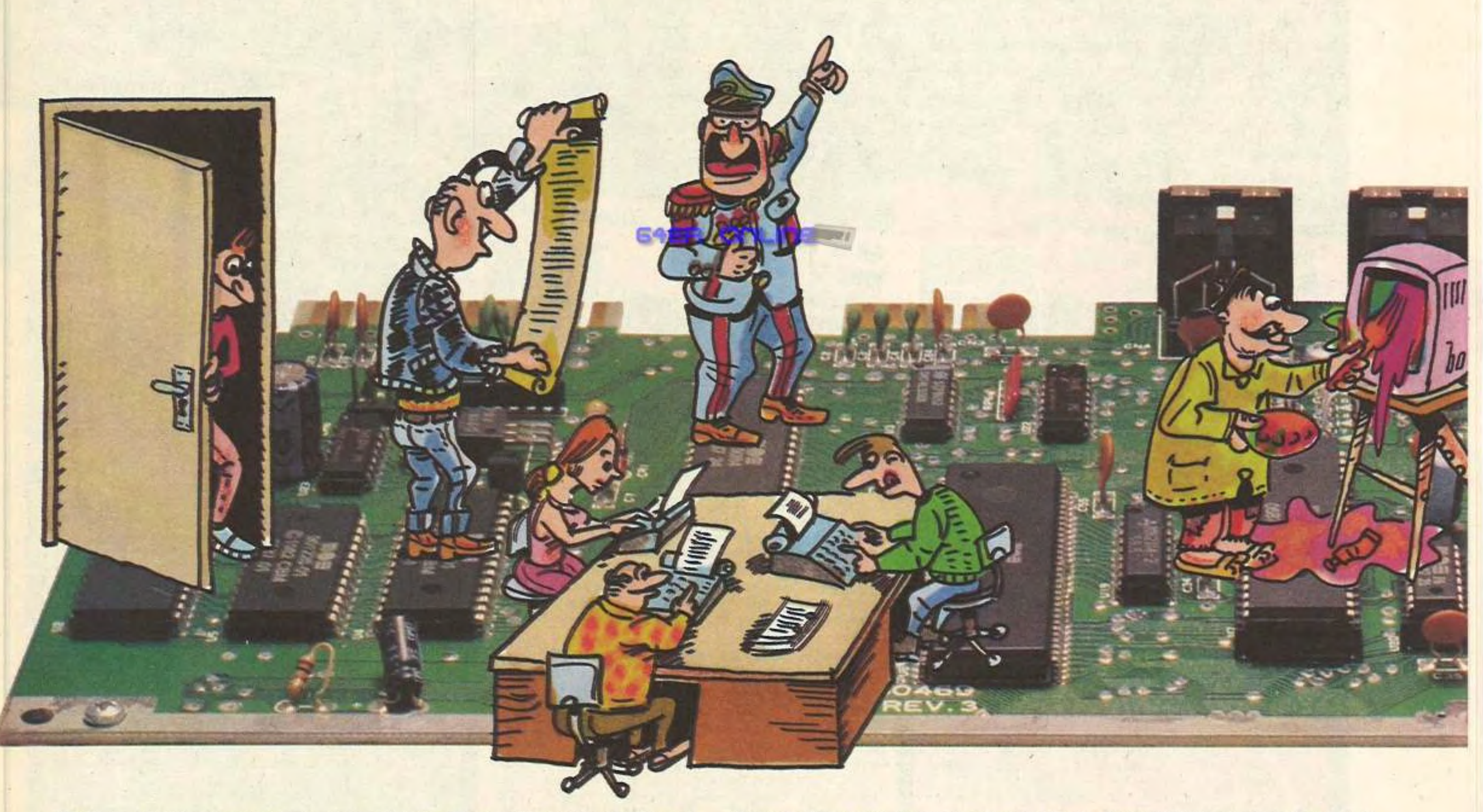
Es gibt Leute, die dieses verneinen. Sie sagen, es ist genauso wie mit dem Auto. Tausende von Fahrern überlassen die Kenntnis über Technik und Funktionsweise den Reparaturwerkstätten. Sie wissen von Gashebel, Kupplung, Lenkung, Gangschaltung und so weiter gerade soviel, um in aller Bequemlichkeit und Schnelligkeit von A nach B zu gelangen. Unsere Gesellschaft hat inzwischen das Auto trotz seiner hochkomplizierten Technik mit einer totalen Selbstverständlichkeit akzeptiert.

Ich muß zugeben, daß sich der Computer, fast wie das Auto, bis heute zu einem leicht bedienbaren Gebrauchsgegenstand entwickelt hat, der über kurz oder lang unsere Zivilisation genauso tief beeinflussen wird wie das Auto. Daß blindes Vertrauen in Ergebnisse eines Computers nicht nur Stoff für Science-Fiction-Romane und Witzblätter liefert, davon kann so mancher »Computergeschädigte« ein Lied singen.

Der zweite Grund hat direkt mit Ihnen und Ihrem Computerhobby zu tun. Sobald Sie mehr als nur fertige Programme und Spiele verwenden wollen, landen Sie zwangsläufig beim Programmieren. Selbst bei der für Anfänger idealen Programmiersprache Basic kommt man letzten Endes nicht ganz ohne Kenntnisse über Arbeitsweise und Funktion des Computers aus.

Die Sprachen des Computers

Wenn Sie noch einen Schritt weiter gehen und optimale Programme erstellen wollen, kommen Sie an der Programmierung in Maschinensprache oder an speziellen Programmiersprachen wie Forth, C, Pascal oder ADA nicht vorbei. Und bei diesen geht ohne Fachkenntnisse gar nichts.



Schon heute benutzen viele Nicht-Techniker wie Sekretärinnen, Buchhalter und Politiker einen Computer ohne zu wissen, wie er funktioniert.

Warum sollen dann ausgerechnet Sie als Einsteiger sich für die Funktionsweise Ihres Computers interessieren ?

Ich will Ihnen zwei Gründe dafür nennen:

Für den ersten Grund kann man wieder das Auto heranziehen. Genauso wie eine falsche Einschätzung der technischen Fähigkeiten eines Autos und seiner Bedienung leider allzuoft zu Unfällen und menschlichen Katastrophen führt, kann die Unkenntnis der technischen Fähigkeiten eines Computers zu Katastrophen führen, bislang allerdings ohne tödliche Folgen. Viele Firmen sind in große Schwierigkeiten geraten, weil ein Computer falsch eingesetzt wurde. Wenn Sie mir das nicht glauben, dann fordere ich Sie auf, in einem Computerladen einmal ein Buch zu diesen Sprachen aufzuschlagen. Ich bin überzeugt, daß Sie mir dann recht geben werden.

Natürlich sind Detailkenntnisse über den Computer nicht durch Lesen von einigen Seiten wie diesen hier erwerbbar. Aber in die grundsätzliche Arbeitsweise eines Computers kann ich Sie auf diesen paar Seiten durchaus einführen. Ein Computer ist nämlich gar nicht so kompliziert, wie man annehmen könnte. Wenn man zum Beispiel an die Riesencomputer von IBM denkt oder nur die Innereien eines C 64 sieht, welche auf dem großen Bild – etwas verziert – abgebildet sind, bekommt man fast Angst vor der Technik. Diese Angst ist aber wirklich nicht nötig.

Lesen Sie ruhig weiter. Ich werde Sie nicht mit unverständlichen technischen Details plagen. Alles, was ich voraussetze ist, daß Sie schon einmal einen kleinen Taschenrechner benutzt haben.

Rechenmaschinen gibt es schon sehr lange. Die erste, die richtig mit Ziffern arbeitete, hat 1623 der Tübinger Professor Wilhelm Schickart entworfen. Sie beherrschte die vier Grundrechenarten (Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren) mit dem Ziel, dem Menschen die Anwendung der Rechenregeln und die vielen Rechenschritte abzunehmen. Alle nachfolgenden Rechenmaschinen bis hin zu den heutigen einfachen Taschenrechnern tun das auch; aber Computer sind sie nicht, denn sie haben Schwächen und Lücken, die Sie sicher aus eigener Erfahrung kennen. Wie oft muß man auf die Tasten eines Taschenrechners drücken – und wie oft »verdrückt« man sich dabei – um eine größere Berechnung mit vielen verschiedenen Zahlenwerten durchzuführen. Ohne Notizblock zum Aufschreiben von Zwischenergebnissen und ohne klares Programm für die Reihenfolge der einzelnen Rechenschritte geht das nicht. Eine Rechenmaschine aber, die sich Ergebnisse merken (speichern) und beliebig oft verwenden kann, und die außerdem alle Rechenschritte automatisch nach einem vorgegebenen Programm durchführt – diese Maschine ist ein Computer.

- Rechenwerk
- Speicher für Zahlen
- Speicher für das Programm
- Leitwerk
- Eingabegerät für Zahlen und für das Programm
- Ausgabegerät für die Ergebnisse

Diese doch recht abstrakten Bezeichnungen will ich mit für Sie vertrauten Dingen erklären.

- dem Rechenwerk entspricht der Taschenrechner, ohne Tasten und ohne Anzeige der Zahlen
- der Speicher für Zahlen hat dieselbe Funktion wie der Notizblock, den ich Ihnen in meinem obigen Beispiel genannt habe
- dem Speicher für das Programm, das heißt für den Ablauf und die Reihenfolge der Rechenschritte, entspricht wiederum der Notizblock
- ein Leitwerk kennen Sie auch. Ihm entspricht der Programmschalter einer Spül- oder Waschmaschine, der ja abhängig von Temperatur, Wasserstand, Zeit und ausgewähltem Waschprogramm die einzelnen Funktionen ein- und ausschaltet
- für die Eingabegeräte brauche ich wohl keine Beispiele zu suchen. Denn selbst wenn Sie noch keinen eigenen Computer haben sollten, haben Sie sicher schon die Tastatur eines Computers gesehen, über welche Zahlen und Befehle eingetippt werden. Fertige Programme werden über den Kassettenrecorder oder über das Floppylaufwerk in den Speicher geladen
- für das Ausgabegerät gilt das gleiche: Sie kennen Fernseher und Drucker



Was ist mit den Tönen, den Farben und mit der tollen Grafik unserer Computer, werden Sie vielleicht fragen. Nun, diese Eigenschaften finden Sie auch in jedem Spielautomaten. Bei einem Computer sind sie lediglich – wie ich zugeben muß erfreuliche – Zutaten.

Struktur eines Computersystems

Ehre, wem Ehre gebührt: Es waren die Amerikaner A. Burks und H. Goldstine, die unter der Leitung des deutschstämmigen John von Neumann im Jahr 1946 die folgenden wesentlichen Teile eines Computers zum ersten Mal definierten:

In der Zeichnung (Bild 1, Seite 31) habe ich diese Teile des Computers schematisch als Blöcke dargestellt und durch Pfeile miteinander verbunden, um zu zeigen, wie sie zusammenwirken. Ich gehe etwas später natürlich näher darauf ein.

J. von Neumann forderte außerdem, daß auf einem Computer beliebig viele verschiedene Programme laufen können. Und schließlich schlug er für das Leitwerk eine einfache Steuerung vor, die immer nur einen einzigen Schritt nach dem anderen ausführt.

Wichtig ist, daß fast alle heutigen Computer – zumindest aber alle Heim-Computer – noch immer aus diesen Elementen bestehen und nach dem Neumannschen Prinzip arbeiten. Geändert hat sich seither nur die Technik.

Überhaupt muß ich herausstreichen, daß erst die Elektronik dem Computer zum rasanten Aufschwung verholfen hat. Und speziell mit der Elektronik verknüpft ist eine weitere typische Eigenschaft der Computer, nämlich wie in ihren verschiedenen »Werken« die Zahlen dargestellt und verarbeitet werden. Wir sind gewohnt, im Dezimalsystem, also mit den 10 Ziffern 0 bis 9 zu rechnen. Der Computer arbeitet dagegen nur mit 2 Ziffern, nämlich mit 0 und 1. Man kann das auch mit »Strom an« und Strom aus« bezeichnen.

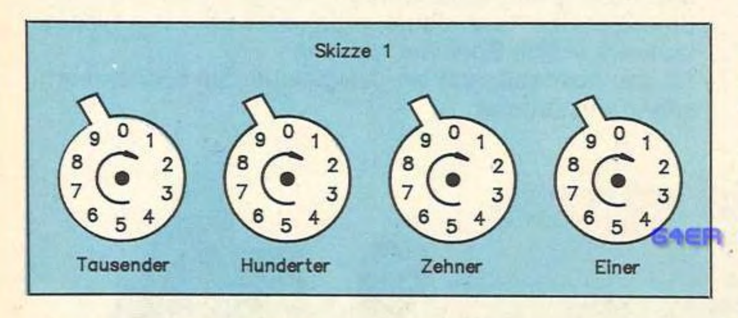
Viele von Ihnen haben dieses »Binärsystem« oder auch »Dualsystem« genannte Zahlensystem sicher schon in der Schule kennengelernt. Dann können Sie getrost den nächsten Absatz überspringen.

Dezimale Zahlen

Wenn Sie aber wissen wollen, wie die Elektronik mit Zahlen umgeht, dann schauen Sie sich mit mir erst einmal das uns so vertraute dezimale Zahlensystem an.

Ein gutes Beispiel zum Dezimalsystem ist der Kilometerzähler eines Autos.

Ich habe in der folgenden Zeichnung die einzelnen Ziffernrädchen des Kilometerzählers der Übersicht halber seitlich gedreht gezeichnet.



Wie gesagt, schon die Kinder wissen es: immer wenn ein Ziffernrädchen von der 9 auf die 0 weiterdreht, dann schiebt es das linke Nachbar-Rädchen um eine Ziffer weiter. Nach 9 Kilometer geht das erste Rädchen auf 0 und das zweite Rädchen von 0 auf 1, so daß der Zähler 10 Kilometer anzeigt. Erst wenn das Kind rechnen lernt, wird ihm klar, daß die Ziffern auf den Rädchen von rechts aus die Einer, Zehner, Hunderter, Tausender und so weiter darstellen.

In einem normalen Zahlensystem kann man die Rädchen auch zurückdrehen, wodurch die Zahlen immer kleiner werden. Bei den heutigen Kilometerzählern geht das nicht. Ich kann mich aber noch gut erinnern, daß im ersten VW-Käfer meiner Eltern der Zählerstand beim Rückwärtsfahren kleiner wurde. Ich nehme an, daß der wachsende Gebrauchtwagenmarkt die heutige Einseitigkeit des Zahlensystems eines Autos notwendig machte.

Andere Zahlensysteme

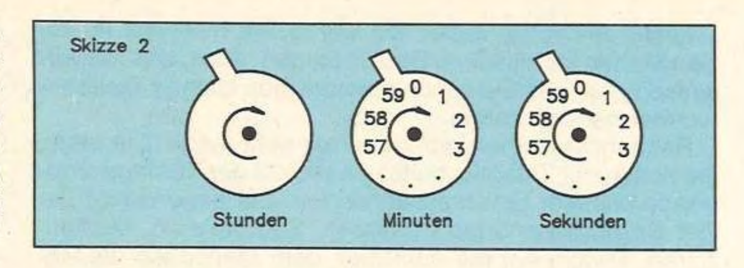
Dieses Zahlensystem, abgeleitet aus den zehn Fingern des Menschen, ist uns von klein auf gut vertraut.

Ist Ihnen eigentlich bewußt, daß Sie täglich mit mehreren verschiedenen Zahlensystemen umgehen? Welche denn, fragen Sie?

Dann schauen Sie bitte auf die Uhr.

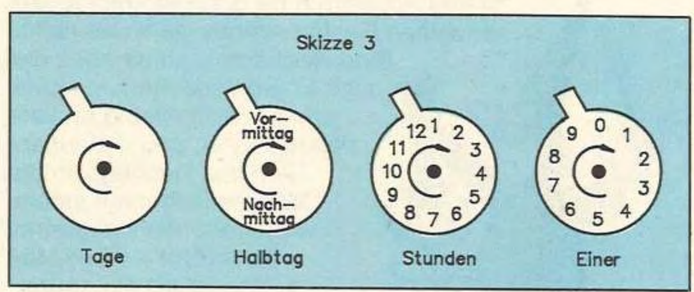
Am besten sieht man es natürlich bei einer Digitaluhr:

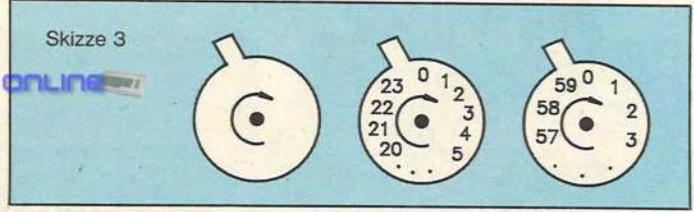
Für die Sekunden und Minuten verwenden wir ein Sechziger-System, mit Ziffern von 0 bis 59. Auch hier wird nach einer vollen Umdrehung eines »Ziffernrades« das Nachbarrad weitergeschaltet, nur findet der Übergang auf 0 eben erst bei 59 statt.



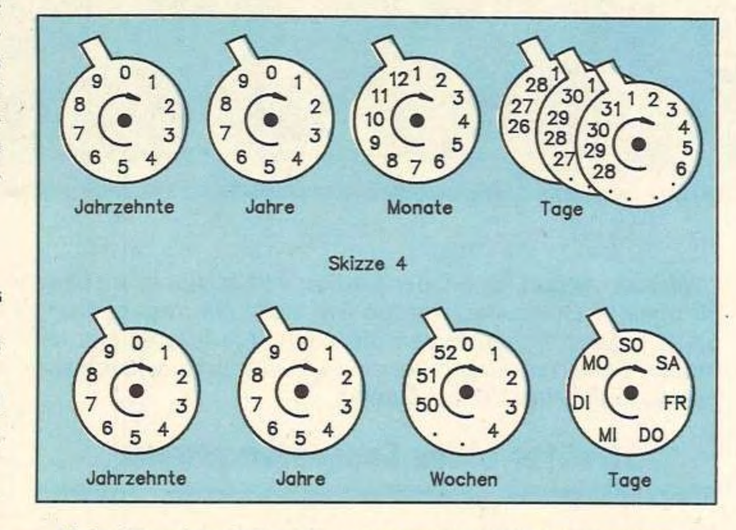
Beim Rädchen für die Stunden müssen wir umschalten, denn dafür haben wir ein anderes System, oder genauer gesagt, sogar zwei. Wir haben die Wahl zwischen einem Zwölfer-System oder einem Vierundzwanziger-System. Nur das letztere ist eindeutig; beim Zwölfer-System müssen wir nämlich noch angeben, ob wir den Vormittag oder den Nachmittag meinen. Dem Zwölfer-System für die Stunden ist also noch ein Binärsystem vorgeschaltet.

In der Rädchendarstellung sieht das so aus:





Aber es kommt noch schlimmer! Das Stundenrädchen stößt seinerseits das Tagesrädchen an. Auch hier verwenden wir zwei verschiedene Zahlensysteme: 7 Tage ergeben eine Woche und 52 Wochen ein Jahr. Oder aber, 30 oder 31, manchmal auch 28 oder 29 Tage ergeben 1 Monat und 12 Monate ein Jahr.



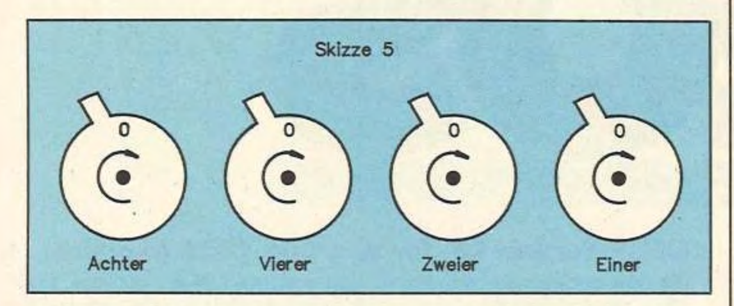
Kein Wunder, daß es für uns so schwierig ist, auszurechnen, was für ein Wochentag 17 Tage nach Mittwoch, dem 25. Februar ist.

So, wenn ich jetzt auf das vom Computer bevorzugte binäre Zahlensystem eingehe, dann schlucken Sie bitte ganz

rasch Ihren Einwand hinunter, daß das viel zu kompliziert und nicht zu verstehen sei. Ganz im Gegenteil, ein einfacheres Zahlensystem kann man sich angesichts des vorher geschilderten Durcheinanders gar nicht vorstellen.

Schnell noch ein Wort zu seinem Namen: Es sind zwei Bezeichnungen für das Zahlensystem mit zwei Ziffern gebräuchlich. Auf englisch heißt das Zweiersystem »binary«. Wir verwenden deshalb oft die Ausdrücke »Binärsystem« und »Binärziffer«. Gebräuchlich ist aber auch die Bezeichnung »Dualsystem« und »Dualzahl«. Lassen Sie sich nicht durch diese Uneinigkeit verwirren!

Als Kilometerzähler sieht das Binärsystem so aus:



Jedes Rädchen hat nur zwei Ziffern. Beim Übergang von 1 nach 0 wird das linke Nachbarrädchen weitergedreht.

Nehmen wir an, am Anfang der Fahrt stehen alle Rädchen auf 0. Nach einem Kilometer steht nur das rechte Rädchen auf 1, nach 2 Kilometer wieder auf 0, aber es hat das zweite Rädchen auf 1 gedreht. Wie das weitergeht, sehen Sie in dieser Gegenüberstellung von Dezimalzahlen und Binärzahlen:

DEZIMAL	BINÄR
0000	0000
0001	0001
0002	0010
0003	0011
0004	0100
0005	0101
0006	0110
0007	0111
0008	1000
0009	1001
0010	1010
0011	1011
0012	1100
0013	1101
0014	1110
0015	1111

Wir können also mit einer vierstelligen Dualzahl die Dezimalzahlen von 0 bis 15 darstellen, mit 8 Stellen geht es schon bis 256, mit 16 Stellen bis 65535.

Das Rechenwerk verarbeitet Dualzahlen

Zum Rechnen braucht man natürlich Zahlen, die sehr viel größer sind als 65535, außerdem negative Zahlen, Brüche und Zahlen mit vielen Stellen hinter dem Komma.

Ich muß gestehen, daß die Rechentechnik im Binärsystem nach genauso aufwendigen Rechenregeln arbeitet, wie wir sie im Dezimalsystem anwenden. Da Sie dieses Rechnen in der Grundschule auch nicht an einem Tag gelernt haben, werden Sie verstehen, daß für die Beschreibung der Arbeitsweise eines binären Rechenwerks sicherlich eine eigene Aufsatzreihe erforderlich wäre.

Aus diesem Grund begnüge ich mich mit dem erneuten Hinweis, daß das Rechenwerk im Grunde nichts anderes ist als jeder Taschenrechner. Glauben Sie mir bitte, daß es mit Dualzahlen sehr wohl geht.


GEOS

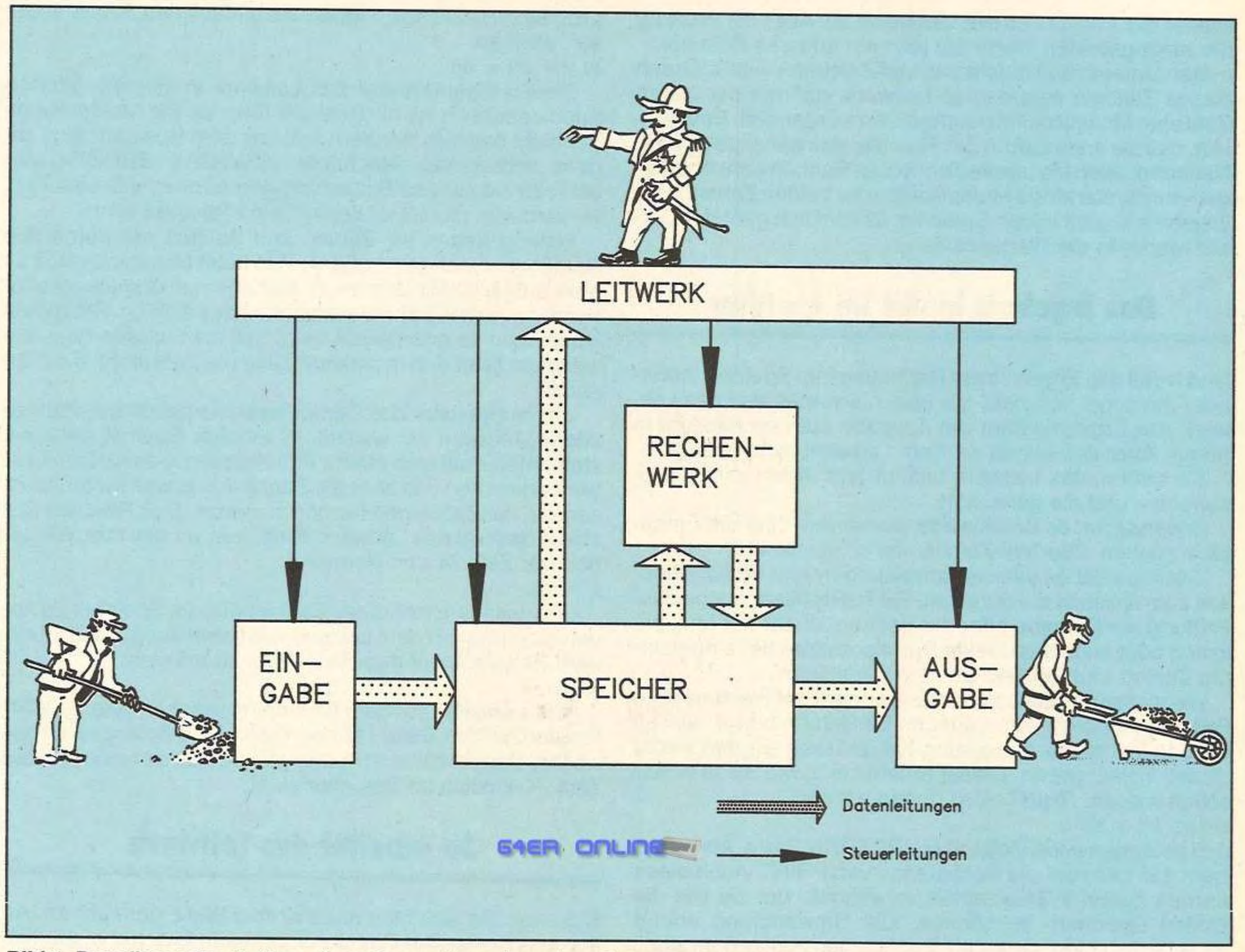


Bild 1. Der allgemeine Aufbau eines Computersystems in schematischer Darstellung

Wenn Sie im Laufe der Zeit öfter mit Dual- und Binärzahlen arbeiten werden, an dieses Zahlensystem. Genauso, wie Sie sich auch an das Zahlensystem gewöhnt haben, das bei der Uhrzeit verwendet wird.

Das Speichern von Zahlen

Ich habe vorhin gesagt, daß das Speichern von Zahlen eine wesentliche Charakteristik eines Computers ist. Der Speicher eines Computers besteht aus vielen kleinen »Fächern«, in welche die Zahlen hineingelegt, beliebig lange - zumindest während der Computer eingeschaltet ist - dort aufbewahrt, bei Bedarf herauskopiert oder aber herausgeholt und gelöscht werden können. Diese Fächer - ich pflege sie »Speicherzellen« zu nennen - sind alle gleich groß und können bei den Commodore-Computern eine achtstellige Dualzahl aufnehmen. Jede Speicherzelle hat eine Adresse, die dem Leitwerk erlaubt, mit jeder dieser Zellen Zahlen auszutauschen.

Dem Speicher ist es völlig egal, was die Zahlen in seinen Zellen darstellen. Es können Zahlenwerte sein, es können Buchstaben sein, oder Anweisungen an das Leitwerk oder aber Teile des Programms, das wir selbst programmiert und in den Computer eingegeben haben.

Nur das Leitwerk weiß darüber Bescheid. Seinen Einfluß auf den Speicher wollen wir uns etwas näher anschauen.

Das folgende Bild 2 ist fast identisch mit dem ersten Bild: Zusätzlich habe ich Tastatur und Bildschirm als Ein- und Ausgabegerät eingezeichnet.

Sobald Sie den Computer einschalten, prüft das Leitwerk zuerst alle Teile des Computers durch - wie es das macht, lassen wir jetzt mal beiseite - und schreibt eine im Speicher vorbereitete Nachricht oben auf den Bildschirm. Sie kennen sie sicher. Und darunter blinkt der Cursor. Auch das wird vom Leitwerk veranlaßt, um zu zeigen, daß über die Tastatur irgend etwas eingegeben werden kann.

Wenn Sie jetzt eine Zahl eintippen, wird diese schon beim Tastendruck in eine Dualzahl umgewandelt. Nach der Ablage im Speicher schiebt das Leitwerk eine Kopie der Ziffer sofort bei der Ausgabe hinaus auf den Bildschirm.

Die Eingabe wird genau geprüft

In der Bedienungsanleitung des Computers steht, daß jede Eingabe per Tastatur mit dem Drücken der RETURN-Taste abgeschlossen werden muß. Das hat einen guten Grund. Durch diese Taste wird nämlich die eingegebene Zahl vom Speicher über den dicken Pfeil in das Leitwerk »kopiert«. Dort wird sie genau geprüft. In unserem Beispiel erkennt das Leitwerk, daß es sich um eine ganz normale Zahl handelt, die auch schon auf dem Bildschirm steht. Deshalb macht das Leitwerk weiter gar nichts, sondern setzt bloß den Cursor auf den Anfang der nächsten Zeile und wartet auf eine neue Eingabe.

Wenn Sie jetzt eintippen:

```
A = 23 * 65
```

erscheint wieder wie vorher sofort das Eingegebene auf dem Bildschirm. Durch Drücken der RETURN-Taste läuft

wieder der Prüfprozeß des Leitwerks ab. Aber die Prüfung der eingegebenen Werte hat jetzt ein anderes Resultat.

Den Unterschied macht das Mal-Zeichen »*« aus. Durch dieses Zeichen erkennt das Leitwerk, daß mit der ersten Zahl eine Multiplikation durchgeführt werden soll. Es veranlaßt, daß die erste Zahl in das Rechenwerk geschoben wird. Nachdem auch die zweite Zahl in das Rechenwerk übertragen wurde, startet die Multiplikation der beiden Zahlen. Das Ergebnis kommt in den Speicher. Schließlich geht der Cursor wieder in die Warteposition.

Das Ergebnis bleibt im Speicher

Und wo ist das Ergebnis der Rechnung? Im Speicher natürlich - wo sonst. Ich weiß, Sie haben erwartet, daß das Leitwerk das Ergebnis über die Ausgabe auf den Bildschirm bringt. Aber das haben wir dem Leitwerk nicht gesagt.

Sie sehen, das Leitwerk befolgt zwei Arten von Anweisungen - und die ganz stur!

Erstens führt es Befehle aus, die wir ihm über die Eingabe vorgeben. Das Mal-Zeichen ist so ein Befehl.

Zweitens hat es interne Anweisungen und Vorschriften, wie zum Beispiel die durch die RETURN-Taste ausgelöste Prüfung der Eingabe oder der genaue Ablauf der Multiplikation oder auch das direkte Durchschieben der eingetippten Zahlen und Zeichen auf den Bildschirm.

Wenn also das Leitwerk das Ergebnis einer Rechnung im Rechenwerk nicht sofort auf den Bildschirm bringt, weil es dazu keine innere Anweisung hat, müssen wir ihm selbst diesen Befehl geben. Dieser Befehl heißt, wie Sie ja sicher schon wissen, PRINT. Also tippen wir ein:

```
PRINT 23 * 65
```

und betätigen anschließend die RETURN-Taste. Als erstes sieht das Leitwerk die Buchstaben von PRINT. Auch diese werden zuerst in Dualzahlen verwandelt, um sie wie die Zahlen speichern zu können. Die Umwandlung erfolgt nach Codezahlen, die jedem Buchstaben zugeordnet sind.

Aber wenn das Leitwerk Buchstaben sieht, schaut es nach, ob es sich um einen Befehl handelt. Dazu hat es in einem ganz bestimmten Teil des Speichers - sozusagen fest eingebaut - alle Befehle gespeichert, die auf dem Computer erlaubt sind. Sind die eingegebenen Zeichen ein gültiger Befehl, dann führt das Leitwerk den Befehl aus. In unserem Beispiel ist es wieder die Multiplikation, deren Ergebnis aber, im Gegensatz zu vorhin, wegen des Befehls PRINT zusätzlich auf den Bildschirm gebracht wird.

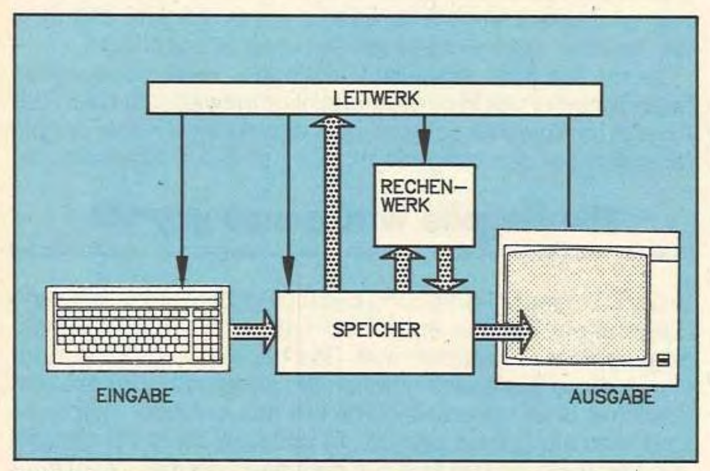


Bild 2. Schemadarstellung eines Computer-Systems mit angeschlossenen Ein-/Ausgabegeräten

Was passiert aber, wenn der Befehl nicht gültig ist? Nun, probieren Sie es aus. Tippen Sie einfach den Befehl falsch ein, etwa so:

```
PLINT 23 * 65
```

Diesen Befehl findet das Leitwerk in seinem »Wörterbuch« natürlich nicht. Deshalb führt es die Multiplikation gar nicht erst aus, sondern holt aus dem Speicher eine andere vorbereitete Nachricht »?SYNTAX ERROR« und schreibt sie auf den Bildschirm. Wir nennen das eine Fehlermeldung, die soviel besagt wie »Falsches Wort«.

Bislang haben wir Zahlen und Befehle nur durch den Speicher »durchgeschoben«. Wie beim Notizblock muß es aber möglich sein, Zahlen zu speichern und später wieder herauszuholen. Beim Notizblock ist das einfach. Allerhöchstens kann es erforderlich sein, daß man wissen muß, auf welchem Blatt und in welcher Zeile die Zahl steht, die man sucht.

Um im Speicher des Computers eine bestimmte Zahl zu finden, müssen wir wissen, in welcher Speicherzelle sie steht. Man muß also immer ihre Adresse wissen. Das Leitwerk erleichtert uns aber die Sache. Alles, was wir tun müssen, ist, der Zahl einen Namen zu geben. Den Rest des Suchens besorgt das Leitwerk. Probieren wir das aus. Wir geben der Zahl 74 den Namen A.

```
A = 74
```

Um zu sehen, daß diese Zahl wirklich im Speicher zu finden ist, geben wir dem Leitwerk die Anweisung, die Zahl mit dem Namen A auf den Bildschirm zu bringen:

```
PRINT A
```

Und siehe da, auf dem Bildschirm erscheint die Zahl 74. Diesen zweiten Befehl können wir wiederholen, so oft wir wollen. Das Resultat ist immer gleich, was beweist, daß die Zahl 74 wirklich im Speicher steht.

So arbeitet das Leitwerk

Schauen Sie sich bitte noch einmal Bild 2 genauer an. Alles, was bisher der Computer gemacht hat, war eigentlich nur, Zahlen von einem Geräteteil zum anderen zu schicken. Der einzige Teil, der Zahlen verändert hat, war das Rechenwerk. Um zu zeigen, daß dieser Zahlentransport unter der Steuerung des Leitwerks verläuft, habe ich zwei Arten von Pfeilen gezeichnet und ihnen auch Namen gegeben. Die dicken Pfeile heißen »Datenleitung«, die dünnen »Steuerleitung«.

Die Datenleitungen, auf denen die Zahlen von einem Geräteteil zum anderen laufen, gleichen Schienen einer Eisenbahn. Über die Steuerleitungen stellt das Leitwerk die Weichen so, daß die Zahlen immer an die richtige Stelle gelangen.

Man kann mit Fug und Recht sagen, daß der Computer einfach ein Verschiebebahnhof für Daten ist.

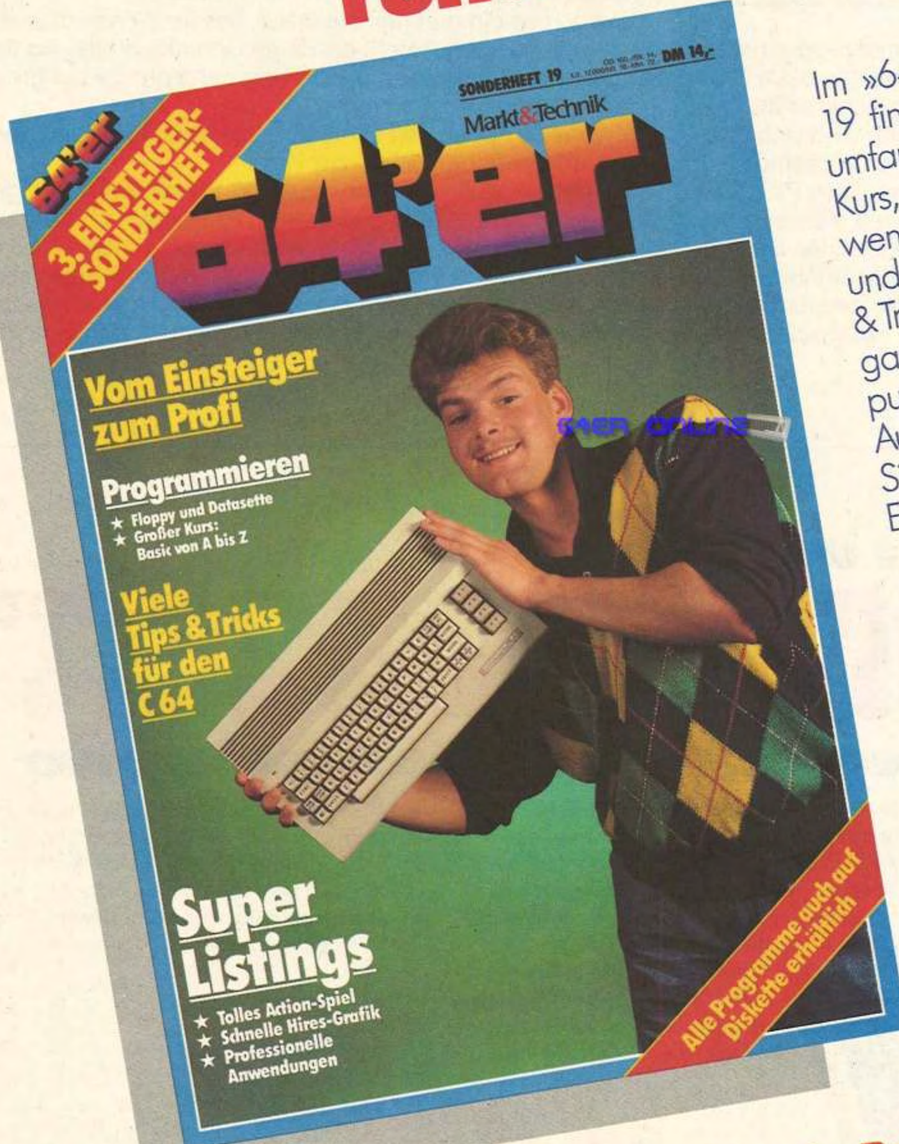
Ohne technisch zu werden, will ich versuchen, Ihnen das Prinzip der »Schienen und Weichen« zu erklären.

Im Abschnitt über die Zahlensysteme habe ich erwähnt, daß die Elektronik die Dualzahlen durch Fließen von Strom oder Nichtfließen von Strom darstellt. Ich habe auch gesagt, daß Strom durch Schalter ein- und ausgeschaltet wird. Das haben früher Relaiskontakte besorgt. Heute sind es Transistoren, durch die entweder Strom oder kein Strom fließt. Sie funktionieren für den elektrischen Strom wie Tore, die von den Steuerleitungen des Leitwerks auf- und zugemacht werden. In Bild 3 ist dargestellt, wie die dreistellige Dualzahl 101 in das Rechenwerk gelangt, wenn das Steuersignal S die rechten Tore, oder in das Leitwerk, wenn das Steuersignal L die oberen Tore aufmacht.

Die Transistorschaltungen, welche die Tore darstellen, heißen sinnvollerweise »Gatter« oder auf englisch »Gate«. In den einzelnen schwarzen Bausteinen, die Sie auf dem

64'er

Sonderheft 19: Ergänzen Sie Ihr Basiswissen rund um den C64!



Im »64'er«-Sonderheft 19 finden Sie einen umfangreichen Basic-Kurs, viele nützliche Anwendungsprogramme und jede Menge Tips & Tricks, die den Umgang mit dem Computer erleichtern. Außerdem erwarten Sie Super-Spiele zur Entspannung.

Nutzen Sie die Bestellmöglichkeit des neunzehnten 64'er-Sonderheftes »C64-Grundwissen« mit der eingehefteten Zahlkarte in diesem Sonderheft von »64'er«!

großen Bild der Innereien des Computers sehen, sind Tausende von solchen Gattern untergebracht.

Am Anfang habe ich als eine weitere wesentliche Eigenschaft der Computer erwähnt, daß alle Rechenschritte automatisch nach einem vorgegebenen Programm durchgeführt werden.

Für seine Aufgabe ist dem Leitwerk in der Tat ein sehr umfangreiches internes Programm vorgegeben. Dieses schreibt ihm für den gesamten Betrieb des Computers bis ins kleinste Detail vor, wann es welche Tore auf- und zumachen muß und auf welchen Schienen die Zahlen transportiert werden.

Dieses interne Programm wird »Betriebssystem« genannt. Es ist in einem speziell dafür reservierten Teil des Speichers fest »eingebrannt«. So fest, daß es auch durch Ausschalten des Computers nicht gelöscht wird.

Das Betriebssystem

Das Betriebssystem ist ein aus vielen Einzelprogrammen bestehendes riesiges Programmpaket, welches beim C64 zum Beispiel fast ein Drittel des ganzen Speichers füllt. Die Betriebssysteme der Commodore-Computer sind sich sehr ähnlich. Viele Teile des Betriebssystems vom C 128 sind zum Beispiel bereits im ersten Heim-Computer, dem PET, vor vielen Jahren verwendet worden und finden sich in allen Computern bis eben hin zum C 128. Andere Teile wieder, wie zum Beispiel der Ablauf, wie und wie viele Zeichen in einer Zeile des Bildschirms stehen dürfen, mußten für fast jeden Computertyp neu entwickelt werden. Haben doch der VC20 22 Zeichen pro Zeile, der C64 40 Zeichen und der C128 80 Zeichen pro Zeile.

Man muß es aber noch einmal betonen, das Betriebssystem ist das eigentliche Herz des Leitwerks und damit des ganzen Computers.

Ich will Ihnen an einem kleinen einfachen Beispiel zeigen, wie solche internen Anweisungen an das Leitwerk aussehen.

Die folgende Liste zeigt die einzelnen Schritte, die notwendig sind, um zu erkennen, was über die Tastatur eingegeben worden ist:

1. lies das nächste eingegebene Zeichen
2. wenn es eine Ziffer ist, dann speichere sie ab und springe zurück auf Zeile 1
3. wenn es ein Buchstabe ist, dann vergleiche ihn mit Befehlen des Wörterbuches
4. wenn es kein gültiger Befehl ist, springe auf die Adresse im Speicher, wo der Programmteil beginnt, der die Fehlermeldung »SYNTAX ERROR« ausdruckt
5. wenn es ein gültiger Befehl ist, lies im Wörterbuch die zu dem erkannten Befehl gehörige Speicherstelle, wo der Programmteil für diesen Befehl beginnt, springe auf diese Adresse und fahre dort fort
6. wenn es nur ein Teil eines gültigen Befehls ist, speichere ihn und springe zurück zur Zeile 1

Sie sehen, daß in dieser Sequenz Entscheidungen gefällt werden, die von vorgegebenen Prüfungen abhängen. Diese Tatsache beziehungsweise diese Fähigkeit des Computers wird in vielen Diskussionen dahingehend ausgelegt, daß ein Computer eine eigene Intelligenz besitzt. Ich bin aber der Meinung, daß dem nicht so ist, denn die Ba-



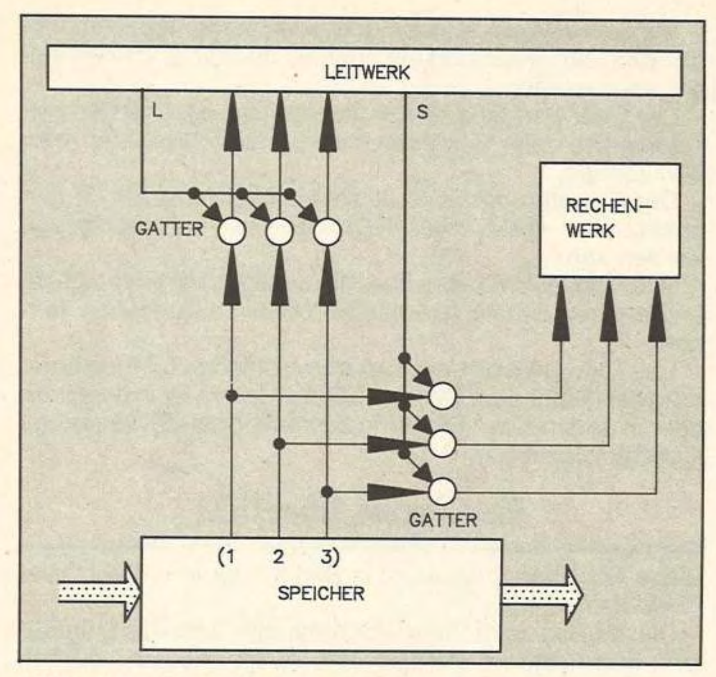


Bild 3. So gelangt die Dualzahl 101 in das Rechenwerk

sis für die Entscheidung und die Entscheidungsvielfalt ist streng vom Erbauer des Betriebssystems vorgegeben.

Wichtig ist aber, daß das Leitwerk nach Prüfung der Situation viele verschiedene Pfade einschlagen und verfolgen kann.

Diese Anweisungen an das Leitwerk haben eine prinzipielle Schreibweise. Zuerst kommt immer der Code für eine Anweisung, danach eine oder mehrere Zahlen, die je nach Art der Anweisung entweder Zahlenwerte oder aber Adressen einer anderen Speicherzelle sind.

Die Anweisungen, die nicht identisch sind mit den von uns eingegeben Befehlen, wie zum Beispiel PRINT, legen fest, welche Gatter (Tore) auf- oder zugemacht werden müssen.

Die Leitwerke der Commodore-Computer kennen ungefähr 150 verschiedene interne Anweisungen.

Alle diese Anweisungen stehen – als Dualzahlen verschlüsselt – der Reihe nach in den einzelnen Zellen des Speichers.

Alles was das Leitwerk tun muß, ist, die Zahlen der Reihe nach aus den Speicherzellen zu holen, sie zu interpretieren und entsprechend zu handeln. Um die Übersicht zu behalten, besitzt es einen Zähler, der »Befehlszähler« genannt wird, aber eigentlich ein Adressenzähler ist.

Wenn die internen Anweisungen abweichend von der Reihenfolge einen Sprung vorschreiben, wie in meinem Beispiel oben in den Zeilen 4 und 5, dann wird einfach die Adresse, ab der die neuen Anweisungen beginnen, in den Befehlszähler geschrieben und das Leitwerk macht dort weiter.

Ich habe gesagt, daß das Betriebssystem ein großes, fest eingebautes Programmpaket darstellt, das nur für den Betrieb des Computers gedacht ist und welches wir von außen nicht beeinflussen können.

Was ist ein Programm?

Bekanntlich können wir selbst auch Programme schreiben und eingeben. Sie betreffen ihrerseits nicht den internen Betrieb des Computers, sondern veranlassen – sozusagen auf einer höheren Ebene – den Computer, die vom Programmierer ausgedachten Dinge zu tun.

Man kann für diese Programme denselben Code verwenden wie den für die Anweisungen des Betriebssystems. Man nennt das »Maschinensprache«. Da das aber sehr mühsam ist, wurden Befehle erfunden, die unserer Sprache ähnlich sind. Eine dieser »höheren« Programmiersprachen ist Basic. Im Betriebssystem gibt es daher ein spezielles Teilprogramm – »Übersetzer« genannt –, welches diese Basic-Befehle in Maschinensprache umwandelt.

Ich will Ihnen beschreiben, wie ein Basic-Programm entsteht.

Wir haben vorher nur einzelne Befehle in den Computer eingegeben. Aus mehreren solchen Befehlen entsteht dadurch ein Programm, daß die Befehle zuerst im Speicher gespeichert werden und dann auf Abruf der Reihe nach vollautomatisch ablaufen.

Die ersten Programmierschritte

Um das zu erreichen, müssen den einzelnen Befehlen Nummern gegeben werden. In Anlehnung an unser früheres Beispiel sieht das so aus:

```
1 A = 74
2 PRINT A
3 PRINT 23 * 65
```

Wenn wir diese Zeilen eintippen und nach jeder Zeile, wie vorher, die RETURN-Taste drücken, erkennt das Leitwerk an der ersten Zahl, daß es sich um eine Programmzeile handelt. Es führt den Befehl daher nicht aus, sondern bringt die ganze Zeile in den Speicher. Wenn wir nach Beendigung der Eingabe den Befehl

```
RUN
```

eingeben, dann werden diese drei Befehle unter Anweisung des Betriebssystems aus dem Speicher in das Leitwerk gebracht und der Reihe nach ausgeführt. Wenn Sie in diesem Heft die anderen Artikel ansehen, finden Sie viele, zum Teil recht komplizierte, derartige Programme.

Wir können also festhalten, daß ein Programm eine Folge von Befehlen ist, die dem Computer mitteilen, was er zu tun hat. Je mehr ein Programm leisten muß, desto mehr Befehle müssen enthalten sein.

Das Programm steht im Speicher, der auch allerhand andere Dinge enthält, vieles habe ich schon erwähnt:
- die vorgegebenen Programme des Betriebssystems
- die von uns eingegebenen Programme
- die Zahlen, denen wir einen Namen gegeben haben, um sie wieder zu finden (die Variablen)
- die Zahlen und Zeichen, die während des Eintippens sofort auf dem Bildschirm erscheinen.

RAM für Betr.-System	RAM für Bild-schirm	RAM für BASIC-Programme, Variable,Texte	ROM für Übersetzer	RAM für Masch.-Progr.	ROM für Betriebs-system
0	1024	2048	40960	49152	53248

65535

Bild 4. Die Speicheraufteilung des C64

Was ich nicht erwähnt habe, sind:
- ganze Wörter und lange Texte

Den Speicherbereich, in dem unlöschbar das Betriebssystem gespeichert ist, nennen wir ROM, nach den Anfangsbuchstaben der englischen Bezeichnung »Read Only Memory«, zu deutsch Festwertspeicher.

Der andere Speicherteil, in den wir Daten beliebig speichern und auch wieder herausholen können, trägt den Namen RAM, nach den Anfangsbuchstaben von »Random

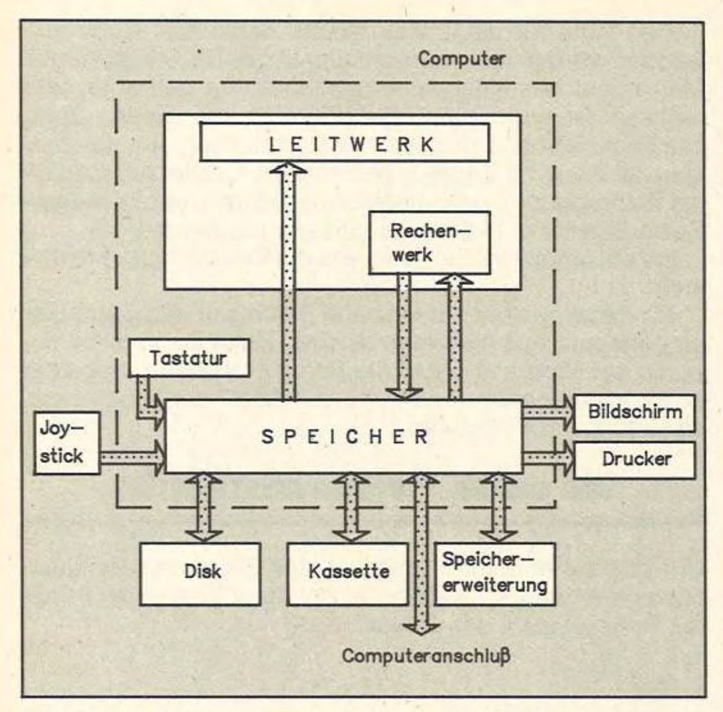


Bild 5. Das Gesamtschema eines Computer-Systems

Access Memory«. Auf deutsch heißt das: Speicher mit freiem Zugriff.

Bild 4 zeigt als Beispiel die Speicheraufteilung des C64.

Sie sehen, daß nur der Bereich von 2048 bis 40960 für Basic-Programme genutzt werden kann (38913 Byte). Er enthält ebenfalls Daten, das das Programm braucht. Im nachfolgenden Artikel können Sie über diese Thematik noch viel mehr erfahren.

Ein- und Ausgabegeräte

Die Möglichkeiten, Geräte an den Computer anzuschließen, sind vielfältig. Ich habe für Sie eine Liste zusammengestellt, die sie aufzählt und identifiziert, ob es sich um ein Eingabe- oder Ausgabegerät handelt.

GERÄT/ANSCHLUSS	EINGABE	AUSGABE
Tastatur	X	
Bildschirm		X
Kassettenrecorder	X	X
Floppy Disk	X	X
Joystick	X	
Drucker		X
User-Port	X	X
Erweiterungs-Port	X	X

Bemerkenswert ist, daß nur die Tastatur und der Joystick reine Eingabegeräte und nur Bildschirm und Drucker reine Ausgabegeräte sind. Alle anderen können beides. Ich komme gleich noch darauf zu sprechen.

Tastatur und Bildschirm habe ich schon beschrieben.

Kassettenrecorder und Floppy-Laufwerk dienen zur Speicherung der von uns geschriebenen Programme und deren Ergebnisse. Denken Sie daran, alles was im RAM-Speicher steht, geht verloren, sobald wir den Computer ausschalten. Deshalb wird vorher der RAM-Inhalt auf die magnetischen Speichermedien Kassette oder Diskette gespeichert (Ausgabe) und später von dort wieder in den Computer geladen (Eingabe).

Der Drucker ist ein reines Ausgabegerät und druckt den Inhalt des RAM-Speichers auf Papier.

Mit dem Joystick können acht verschiedene Zahlen (Positionen) zur Steuerung von Spielen und Programmen eingegeben werden.

Der User-Port ist eine Steckerverbindung, über die beispielsweise zwei Computer miteinander verbunden werden können.

Der Erweiterungs-Port ist ebenfalls ein Stecker, in den zusätzlicher RAM- oder ROM-Speicher angeschlossen werden kann.

Wie kann es sein, daß über ein einziges Verbindungskabel manche Geräte sowohl ein- als auch ausgeben können?

Das Leitwerk ist in der Lage, durch entsprechende Steuerung der Gatter die Zahlen und Daten entweder in der einen oder in der anderen Richtung zu transportieren, allerdings nicht gleichzeitig.

Eine letzte Übersicht

Diese »Zweibahnstraße« ist in Bild 5 breit und durch zwei Pfeile dargestellt.

Dieses Bild zeigt Ihnen nochmal alle Teile des Computers, insbesondere alle Ein- und Ausgabegeräte, die mit dem Computer kommunizieren.

Und noch eine Spezialität zeigt dieses Bild: Die heutige Mikroelektronik hat eine Zusammenfassung des Rechenwerks und des Leitwerks (ohne Betriebssystem natürlich) auf einem integrierten Schaltkreis (man sagt auch »Chip« dazu) ermöglicht. Diese Kombination hat einen Namen, der inzwischen sehr berühmt geworden ist, nämlich »Mikroprozessor«. In der Fachsprache heißt er auch »CPU« (Central Processing Unit). Er ist heutzutage das Herz eines jeden Computers.

Es gibt zwei wesentliche Gründe, warum die Elektronik trotz der Beschränkung auf das Binärsystem die Mechanik bei den Computern verdrängt hat.

Der eine ist die Technik der Chips, die es ermöglichen, einen Mikroprozessor auf einem nur wenige Quadratmillimeter großen Plättchen unterzubringen.

Der zweite Grund liegt in der überlegenen Geschwindigkeit der elektronischen Bauelemente, wie die folgende Tabelle stark vereinfacht zeigt:

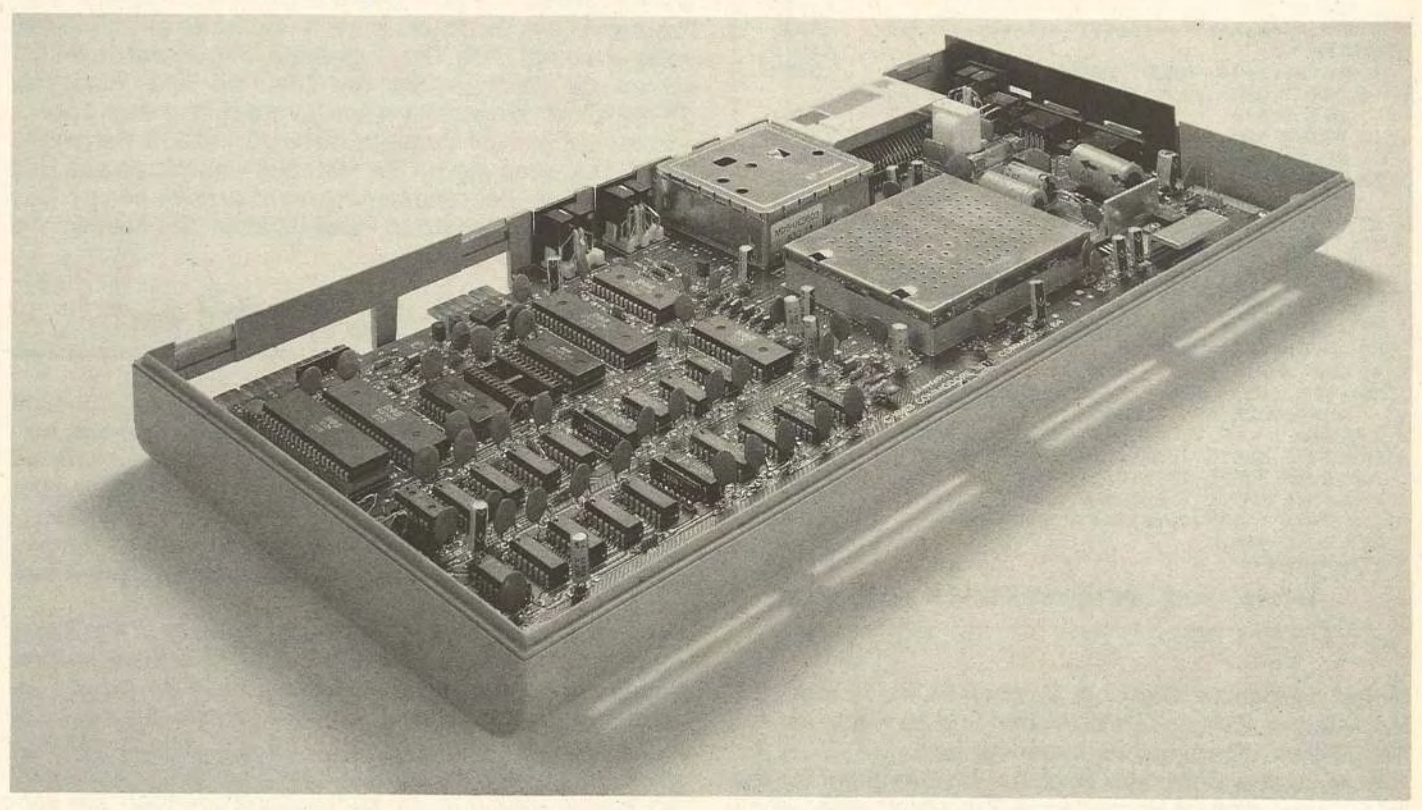
BAUELEMENT	ÄNDERUNGEN PRO SEKUNDE
Lichtschalter	5 - 10
mechanischer Zähler	10 - 20
Relais	50 - 100
Elektronenröhre	1000 - 2000
Transistor	ca. 100000
integrierter Schaltkreis	über 1 Million

Wie gesagt, die alten mechanischen Rechenmaschinen benutzten noch, von wenigen Ausnahmen abgesehen, das Dezimalsystem. Die ersten richtigen Computer wurden mit Relais aufgebaut und mit ihnen begann erst das Zeitalter des Binärsystems. Damit wurde eine Revolution ausgelöst, die man sich immer wieder mal vor Augen halten sollte:

Innerhalb von 30 Jahren hat sich die Rechengeschwindigkeit von Computern von 100 Rechenschritten pro Sekunde auf mehrere Millionen pro Sekunde gesteigert, zugleich ist die Größe der Computer von zimmerfüllenden Schränken auf die Größe des C64 geschrumpft und nicht zuletzt ist der Preis eines Computers von Millionen Mark auf etwa 300 Mark gefallen und damit für jedermann erschwinglich geworden.

(Dr. Helmut Hauck/kn)

Speicherlandschaft



Der Teil des C64, dem er seinen Namen verdankt, ist sein 64 KByte großer Arbeitsspeicher. Doch was heißt das eigentlich? Und wie ist dieser ganze Speicher aufgebaut? In Form eines kleinen Kurses möchten wir diese und ähnliche Fragen klären, und Sie mit dem Innenleben Ihres Computers vertraut machen.

Ist es Ihnen auch so ergangen? Irgendwann stand der Commodore 64 in Ihrem Zimmer und verlangte nach Programmen. Doch woher? Software kaufen, das ist teuer; selber schreiben, dazu muß man das System kennen.

In diesem Kurs wollen wir versuchen, Ihnen das Innenleben Ihres Commodore offenzulegen. Alle Fachausdrücke, die dabei eine Rolle spielen, sollen erklärt werden. Nach der Lektüre werden Sie in der Lage sein, weitergehende Literatur (falls Sie Blut geleckt haben) zu lesen und zu verstehen. Aber auch, wenn Sie sich auf diesen Kurs beschränken, beherrschen Sie Ihren Computer viel besser als vorher.

CPU kommt von »Central Processing Unit«, was soviel heißt wie »zentrale Arbeitseinheit«. Manche nennen sie auch liebevoll »Mikroprozessor«. Aber alle meinen damit den Verkehrspolizisten in unserem Computer, der im C64 den Namen 6510 trägt.

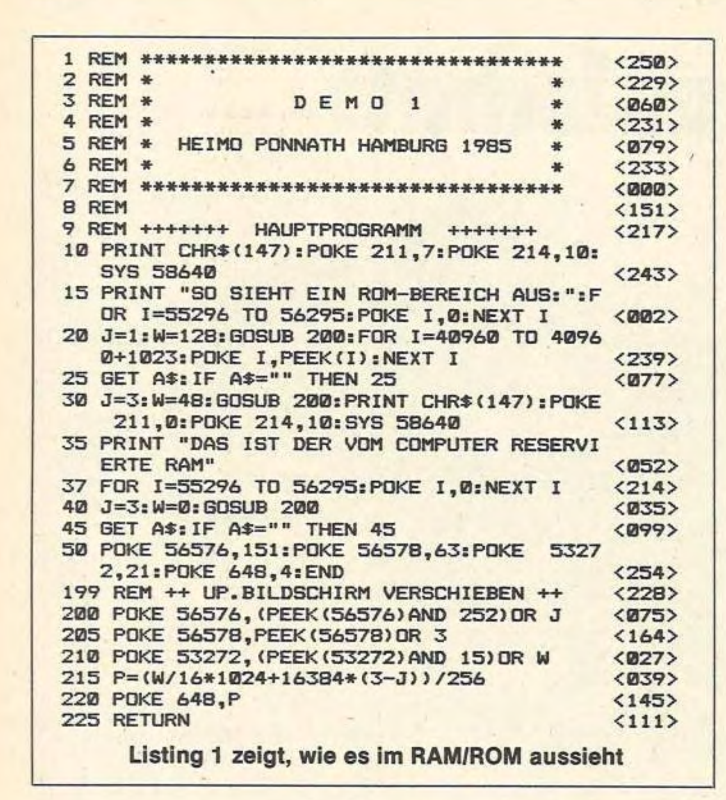
Unserer CPU sieht man das alles gar nicht an. Wie ein glatter, rechteckiger schwarzer Käfer mit vielen Beinchen sieht die CPU aus. Erst wenn man ihr die Schale abnimmt und sie mit einem starken Mikroskop betrachtet, erkennt man schemenhaft die Struktur all dieser Einrichtungen. Die CPU versteht uns übrigens gar nicht, wenn wir mit ihr Basic sprechen. Alles muß ihr erst noch in eine spezielle Sprache übersetzt werden, die nur aus Nullen und Einsen besteht, in das sogenannte Binärsystem. Wenn man allerdings in dieser oder einer ihr sehr nahen Sprache mit der CPU zu sprechen versteht, dann erlebt man plötzlich einen Abglanz dieser wahnwitzigen Arbeitsgeschwindigkeit. Man nennt das dann in »Assembler« programmieren, genauer gesagt, in 6502-Assembler (denn 6502 ist ein naher Verwandter unserer 6510 beziehungsweise der 8500 im neuen C64).

Bei dem Begriff ROM handelt es sich – wie so häufig – um die Abkürzung eines englischen Ausdrucks: »Read Only Memory«. Das heißt zu deutsch »Nur Lese-Speicher« und ist die Bibliothek im Computer. In diesen Speicherbereich kann nichts hineingeschrieben werden. So liegt zum Beispiel an der Adresse 65383 in unserem Commodore 64 das Betriebssystem-ROM. Wenn Sie mal mit dem Befehl »PRINT PEEK (65383)« nachsehen, was an dieser Adresse steht, dann finden Sie eine 1. Nun versuchen Sie mal, etwas dort hineinzuschreiben, beispielsweise mit »POKE 65383,255«.

Was ist ein ROM?

Im Normalfall würde man bei einem erneuten »PRINT PEEK(65383)« die Zahl 255 erwarten. Hier aber findet man konstant die 1. ROM-Inhalte haben nämlich die angenehme Eigenschaft, immer vorhanden zu sein, auch nach dem Abschalten des Stroms. Deswegen sind alle »lebenswichtigen« Funktionen unseres Computers darin fest einprogrammiert.

Im ROM befindet sich also das Betriebssystem. Es besitzt beispielsweise eine Routine, die 60mal in der Sekunde abfragt, ob wir eine Taste gedrückt haben. Ebenfalls im ROM (aber an einer anderen Stelle) ist der Übersetzer, der unserer CPU sagt, was ein Basic-Befehl in der speziellen Binärsprache bedeutet. Diesen nennt man Interpreter. Daß Sie ein »A« auf dem Bildschirm sehen, wenn Sie eines ein



```
1 REM **********************************   <250>
2 REM *                                *   <229>
3 REM *            D E M O  1          *   <060>
4 REM *                                *   <231>
5 REM *  HEIMO PONNATH HAMBURG 1985    *   <079>
6 REM *                                *   <233>
7 REM **********************************   <000>
8 REM                                      <151>
9 REM +++++++  HAUPTPROGRAMM  +++++++      <217>
10 PRINT CHR$(147):POKE 211,7:POKE 214,10:
   SYS 58640                               <243>
15 PRINT "SO SIEHT EIN ROM-BEREICH AUS:":F
   OR I=55296 TO 56295:POKE I,0:NEXT I     <002>
20 J=1:W=128:GOSUB 200:FOR I=40960 TO 4096
   0+1023:POKE I,PEEK(I):NEXT I            <239>
25 GET A$:IF A$="" THEN 25                 <077>
30 J=3:W=48:GOSUB 200:PRINT CHR$(147):POKE
    211,0:POKE 214,10:SYS 58640            <113>
35 PRINT "DAS IST DER VOM COMPUTER RESERVI
   ERTE RAM"                               <052>
37 FOR I=55296 TO 56295:POKE I,0:NEXT I    <214>
40 J=3:W=0:GOSUB 200                       <035>
45 GET A$:IF A$="" THEN 45                 <099>
50 POKE 56576,151:POKE 56578,63:POKE  5327
   2,21:POKE 648,4:END                     <254>
199 REM ++ UP.BILDSCHIRM VERSCHIEBEN ++    <228>
200 POKE 56576,(PEEK(56576)AND 252)OR J    <075>
205 POKE 56578,PEEK(56578)OR 3             <164>
210 POKE 53272,(PEEK(53272)AND 15)OR W     <027>
215 P=(W/16*1024+16384*(3-J))/256          <039>
220 POKE 648,P                             <145>
225 RETURN                                 <111>
```

Listing 1 zeigt, wie es im RAM/ROM aussieht

tippen, verdanken Sie dem Zeichen-ROM, in dem alle Buchstaben, Zahlen, Grafikzeichen und so weiter als von der CPU abrufbare Muster hinterlegt sind.

Eine andere Sorte von Speicher im Computer ist das RAM. Auch dies ist wieder eine Abkürzung eines englischen Ausdrucks (»Random Access Memory«), das heißt »Speicher mit beliebigem Zugriff«. Man kann aus diesem Speicher lesen und man kann hineinschreiben. Das RAM enthält nur flüchtige Informationen. Wenn der Computer ausgeschaltet wird, ist es wie das Auswischen der Schrift auf einer Tafel. Der Speicherinhalt ist weg. Wo finden wir das RAM im C64? Grob gesagt, überall dort im Speicher, wo kein ROM ist. Das RAM ist der Bereich, wo wir uns als Benutzer austoben können. Alle Basic-Programme, Variablen, Felder und Strings schreiben wir ins RAM. Von Diskette oder Kassette laden wir ins RAM, ja selbst der Inhalt dessen, was auf dem Bildschirm zu sehen ist, ist RAM-Inhalt.

ROM und RAM

Bestimmt haben Sie das schon bemerkt, wenn Sie durch POKE-Kommandos auf den Bildschirm geschrieben haben. Die Befehle »POKE 1024,1: POKE 55296,0« erzeugen zum Beispiel ein schwarzes »A«, weil in die erste RAM-Speicherstelle des Bildschirms der Code für A und in die erste Bildschirm-Farbspeicherstelle der Code für die Farbe Schwarz geschrieben wird. Aber nicht nur wir als Benutzer benötigen das RAM. Auch unser Computer hat viel Bedarf daran. Jede Tätigkeit erfordert von ihm das Ablegen von Notizen, zum Beispiel für irgendwelche Zwischenergebnisse oder Adressen. Deswegen ist ein großer Teil des RAM unserem normalen Zugriff entzogen. Lediglich durch POKE-Kommandos können wir der CPU dort ihre »Alleinherrschaft« streitig machen. Dafür haben wir allerdings dann auch die Folgen zu tragen.

Wir wollen uns später noch genau mit diesen ganzen Details befassen. Wie das ROM und das reservierte RAM aussieht, soll Ihnen ein kurzes Programm zeigen, das als Listing 1 abgedruckt ist:

Tippen Sie es ein (dabei dürfen Sie die REM-Zeilen weglassen) und starten Sie mit »RUN«. Zunächst wird der Bildschirm leer, um dann anzukündigen, daß jetzt der Inhalt des ROM gezeigt wird. Sobald die Schrift schwarz wird, schaltet unser Computer den ROM-Inhalt auf den Bildschirm. Jedes Zeichen, das Sie dort sehen, gehört zum Programm des Basic-Interpreters und ist für uns zunächst völlig unverständlich. Das liegt daran, daß wir auf dem Bildschirm die Binärsprache der CPU als Bildschirmcode (POKE-Code) dargestellt sehen. Und das sind eben irgendwelche Zeichen mit Codes zwischen 0 und 255. Sehen Sie genau hin, dann stellen Sie fest, daß – nachdem das Bild fertig ist – keinerlei Veränderung mehr zu erkennen ist. Das ist eben das Merkmal von ROM-Inhalten. Sie bleiben, wo und wie sie sind.

Bits und Bytes, was sind das?

Das Bild bleibt so, bis Sie eine Taste drücken (bitte nicht die RUN/STOP-Taste). Danach meldet sich wieder der normale Bildschirm mit der Ankündigung, daß als nächstes der vom Computer reservierte RAM gezeigt wird. Das geschieht nach einer kurzen Zeitspanne. Da ist jetzt ordentlich was los auf dem Bildschirm! Das Flackern an einigen Stellen zeigt, daß die CPU dort gerade Eintragungen verändert.

Hoffentlich entschädigt Sie dieser Einblick in sonst verborgene Bereiche unseres C64 dafür, daß Sie vom Programm noch kaum etwas verstehen. Seien Sie jedoch unbesorgt, im Verlauf dieses Kurses wird sich das noch ändern. Vorerst aber achten Sie darauf, daß wirklich alle Programmzeilen fehlerfrei eingegeben werden. Eine falsche Zahl könnte den Computer zum Absturz bewegen, aus dem nur noch das Aus- und wieder Einschalten rettet. Deshalb (das sollte man ohnehin immer machen): Vor dem RUN speichern.

Wir werden uns nun nach und nach soweit vorarbeiten, daß wir verstehen, was im Speicher entfalten ist.

Ein Computer ist ein elektrisches Gerät. Wie alle solche Geräte kennt er zwei Zustände: Strom an und Strom aus. Jedes seiner Teile arbeitet mehr oder weniger nach diesem Prinzip. Dazwischen gibt es nichts. Man kann einen Schalter nicht halb anschalten. Den Zustand »kein Strom« bezeichnet man mit Null, den anderen »Strom an« (oder Ladung vorhanden) mit Eins. Dieses nennt man die kleinste Informationseinheit oder auch »Bit«. Das Wort kommt von »binary digit«, was soviel heißt wie »binäre Ziffer«.

Für ein Bit gibt es also zwei Zustände (0 oder 1). Nehmen wir nun mal zwei Bit, dann sehen wir folgende Kombinations-Möglichkeiten:

00 1. Kombination
01 2. Kombination
10 3. Kombination
11 4. Kombination

Das sind dann $2^2 = 4$ Zustandskombinationen.

Damit lassen

3 Bit $2^3 = 8$ Varianten
4 Bit $2^4 = 16$
5 Bit $2^5 = 32$
6 Bit $2^6 = 64$
7 Bit $2^7 = 128$ und
8 Bit $2^8 = 256$

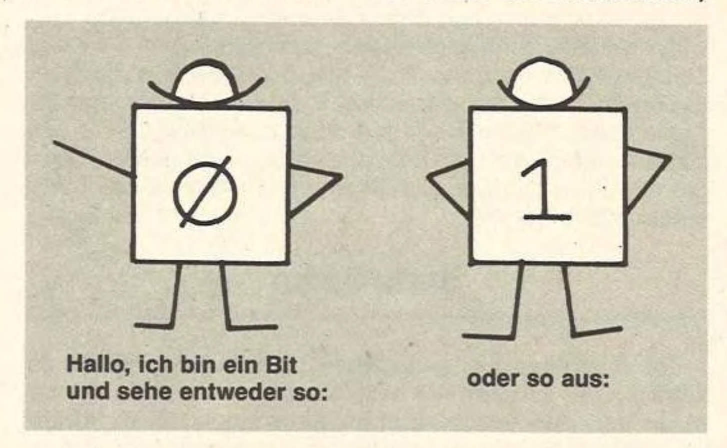
Kombinationen zu.

Nach bestimmten Rechenregeln kann man jeder Bit-Zusammenstellung auch eine Zahl zuordnen. Die zu so einer Zahl gehörende Bit-Kombination nennt man Binärzahl.

Um das Ganze übersichtlicher zu gestalten, geben wir einigen Gruppen von Bits (egal, welche Zustände bei ihnen herrschen, also ob sie nun 0 oder 1 enthalten) auch Namen.

Eine Gruppe von vier Bit wird meistens ein Nibble genannt. Zwei solcher Nibbles oder acht Bit werden zusammengefaßt unter dem Begriff Byte. Da haben wir es also, das Byte.

Weiter oben haben wir festgestellt, daß man acht Bit zu 256 verschiedenen Kombinationen zusammenstellen kann. Jede Kombination entspricht einer Zahl. Deswegen kann ein Byte 256 verschiedene Zahlen enthalten, nämlich 0 bis 255. Alles, was wir durch POKE-Kommandos eingeben, geht in ein Byte (deswegen meldet der Computer einen »ILLEGAL QUANTITY ERROR«, wenn wir andere Zahlen als solche zwischen 0 und 255 einzuPOKEn versuchen)



Hallo, ich bin ein Bit und sehe entweder so: oder so aus:

und alles, was wir durch PEEK erhalten können, ist ebenfalls der Inhalt eines Byte. Glücklicherweise übernimmt auch hier der Interpreter die Übersetzung in das System der Binärzahlen und umgekehrt.

In unseren Computer passen genau (ohne die ROM-Bausteine) 65536 solche Bytes hinein. Das sind schon wieder unüberschaubar viele, weswegen man auch hier einige Einteilungen vornimmt.

Pages und »Kilo«-Bytes

»Kilo«-Bytes sind eigentlich keine solchen. Kilo abgekürzt »k«, steht immer für 1000 mal etwas. Also 1 km sind 1000 mal 1 Meter, 1 kg sind 1000 Gramm und so weiter. Bei den so beliebten »Kilobytes« ist das anders: So nennen nämlich viele in der Computer-Umgangssprache eine Menge von 2^{10} Bytes. Und 2^{10} sind 1024. Deswegen kürzt man diesen Begriff auch nicht mit dem kleinen »k«, sondern mit dem großen »K« ab. Und deswegen ist der Ausdruck »Kilobyte« falsch. Exakt spricht man es »Ka-Byte« aus. Nochmal also: 1000 Byte = 1 kByte (»Kilobyte«), aber 1024 Byte = 1 KByte (»Ka-Byte«).

Und wenn Sie nun mal 65536 durch 1024 teilen, dann sehen Sie, daß in unseren Computer 64 KByte hineinpassen. Deswegen heißt er auch Commodore 64. Wenn jemand sagt, ein Programm sei 28 K lang, dann sollte er wissen, daß er eigentlich meint, es sei 28 KByte lang, was 28 x 1024 = 28672 Byte entspricht oder aber 28,672 KByte.

1024 Byte sind immer noch etwas unhandlich. Wenn wir diese Menge durch 4 teilen, dann erhalten wir 256 Byte. Genau diese Anzahl bildet eine »Page«, was von dem englischen Wort für »Seite« herrührt. Page ist allerdings weniger die Bezeichnung für genau 256 Byte (sagt man aber auch manchmal), sondern ein Ordnungsprinzip wird damit ausgedrückt. Wenn man nämlich alle Bytes im Computer durchnumeriert (von 0 bis 65535) und dabei immer so zählt, daß jeweils 256 davon eine Page bilden, dann erhält man 256 Pages zu je 256 Byte. 256 x 256 ergibt dann wieder 65536. Diese Pages tragen dann – wie in einem Buch – Seitenzahlen, und mit Page 0 (Adressen 0 bis 255), der sogenannten »Zero«-Page, fängt unser Computer an.

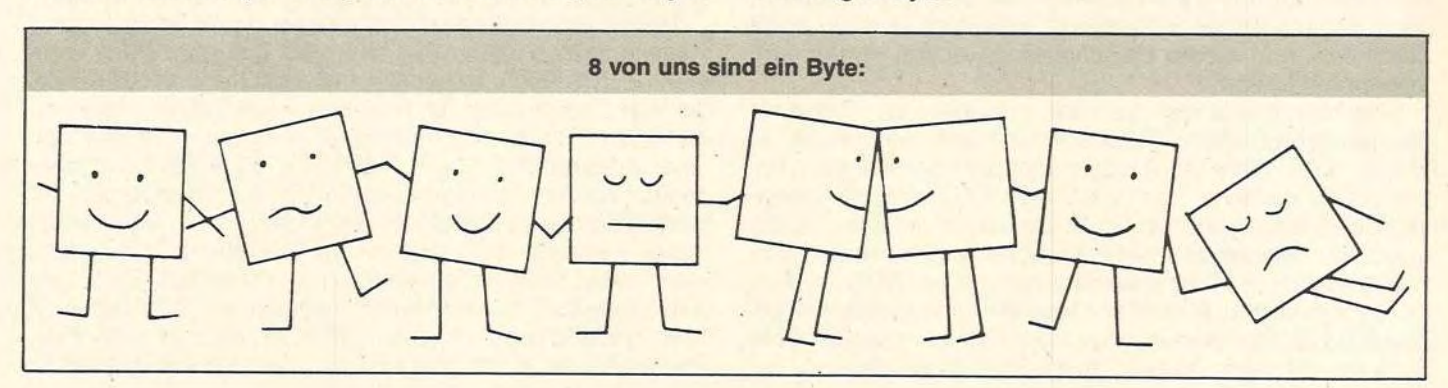
Die Zeropage

Diese Zeropage ist einer von den RAM-Bereichen, die der Computer für seine Notizen reserviert hat. Das obere Viertel unseres Bildschirmes hat diese Page vorhin beim Listing 1 wiedergegeben und ein Zeichen dabei entsprach genau einem Byte.

Beim Wort Vektor denken vielleicht einige von Ihnen mit mehr oder weniger leichtem Schaudern an den Mathematik- oder Physik-Unterricht in der Schule. Damit hat der Vektor, den wir im Computer finden, aber wenig gemein.

Im Abschnitt über die CPU haben wir gesehen, daß dort Daten eingehen, verarbeitet und schließlich bis in die entferntesten RAM-Bereiche unseres Computers gesandt werden. Außerdem wissen wir (oder Sie haben das jedenfalls inzwischen sicher bemerkt), daß das Byte genau der »Happen« ist, der dem Computer – also auch der CPU – mundgerecht verabreicht werden kann (beispielsweise in POKE-Befehlen). Drittens – und jetzt kommt das Problem – gibt es 65536 Byte im C64. Die CPU muß oft Daten an eine Speicherzelle senden, deren Adresse höher ist als 255 (also das Maximum, das mit einem Byte darstellbar ist). Weil aber ein 256-Byte-Computer (0,25 KByte) doch ein wenig kläglich wäre, hat man sich da etwas einfallen lassen. Die Adressen werden in zwei Bytes aufgeteilt und einzeln gelesen. Durch eine bestimmte Technik des Assembler-Programms werden sie zu einer Zahl größer als 256 verkoppelt. Erinnern Sie sich noch daran, daß mit acht Bit (also 1 Byte) 2^8 = 256 Kombinationen erreichbar waren? 2 Byte – also 16 Bit – sind dann demzufolge 2^{16} Kombinationen, was exakt 65536 Möglichkeiten eröffnet.

Wie kann man nun herausfinden, wie beispielsweise die Zahl 50000 in 2 Byte zerlegt wird, so daß der Computer sie richtig verwendet? Natürlich haben auch diese 2 Byte wieder Namen. Das eine heißt MSB und das andere LSB. SB kommt dabei immer von »Significant Byte«, was soviel bedeutet wie »wichtiges Byte«. »M« steht für »Most«, also »am meisten« und »L« ist die Abkürzung für »Least«, also »am wenigsten«. Wir haben also ein höherwertiges und ein niederwertiges Byte.


8 von uns sind ein Byte:

Das MSB gibt die Pagenummer der Adresse an. Man erhält diese Nummer durch Teilen der Adresse mit 256 und Weglassen des Restes. Nehmen wir zum Beispiel die Zahl 50000, dann rechnet man:
MSB = 50000/256 = 195 Rest 80
Dieser Rest ist das LSB. 50000 ist dann das 80. Byte auf Page 195. Allgemein kann man sowas ja seinen Computer rechnen lassen. Wenn also die Zahl Z in ein MSB und ein LSB aufgespalten werden soll, erreicht man das mit dieser Programmzeile: »`MSB=INT(Z/256):LSB=Z-256*MSB`«
Anders herum: Wenn eine Zahl als MSB und LSB vorliegt, kann man sie so berechnen:
Z=256 * MSB + LSB
Wozu das alles? Solche Byte-Paare nennt man Vektoren

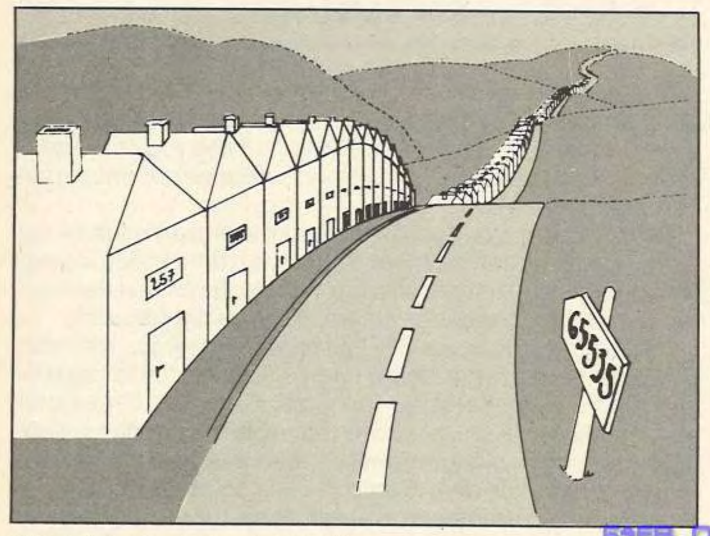


Bild 1. Die Speicherstadt in Ihrem Computer

und die werden vom Computer im RAM gespeichert. Und wenn etwas im RAM steht, kann man es durch POKE-Befehle ändern, vorausgesetzt man weiß, wie so ein Vektor umgerechnet werden muß.
In solchen Vektoren sind allerhand wichtige und interessante Dinge zu finden. Im weiteren Verlauf dieses Kurses werden wir uns damit noch beschäftigen. Man kann zum Beispiel durch Umschreiben eines Vektors Speicherbereiche schützen und vieles mehr.

Die Helfer der CPU

Auch die tüchtigste Zentrale – wie unser Mikroprozessor 6510 – ist ohne die wirkungsvolle Mitarbeit weiterer Organe hilflos. Das können Sie leicht feststellen, wenn Sie diese alle abschalten. Wir haben dann nur noch die CPU und 64 KByte RAM vor uns. Bevor Sie aber den dazu nötigen Befehl »`POKE1,PEEK(1)AND248`« eingeben, sollten Sie alle Daten und Programme auf Kassette oder Diskette speichern, denn danach ist unser Computer scheintot, und nur noch durch Aus- und wieder Einschalten erwecken wir ihn zum gewohnten Leben.
Was macht uns den Verkehr mit unserem Computer überhaupt erst möglich? Weiter oben haben wir einiges davon schon erwähnt. Als 8 KByte umfassenden Baustein haben wir da zunächst den Basic-Interpreter, der alle unsere Wünsche, die wir in Basic dem Computer mitteilen, in die der CPU allein verständliche Sprache aus Nullen und Einsen übersetzt. Es handelt sich dabei um ein ROM, in dem ein Programm in Maschinensprache unveränderbar gespeichert ist. Man nennt sowas auch Firmware, weil es Software ist, die vom Hersteller fest installiert wurde.

Zur Begriffserklärung: Hardware ist alles, was man – vereinfacht ausgedrückt – am Computer anfassen kann, Chips, Platinen und so weiter. Software nennt man die Programme.
Ein zweiter, ebenfalls 8 KByte umfassender ROM-Baustein enthält das Betriebssystem unseres Commodore, Kernel genannt. Auch hier handelt es sich um Firmware und eine ihrer Aufgaben, nämlich die Abfrage der Tastatur, haben wir weiter oben schon erwähnt. Andere sind beispielsweise die Organisation der Datenübergabe an die Datasette oder den Bildschirm, das Weiterstellen der internen Uhren, das Initialisieren nach dem Einschalten und vieles mehr.
An weiterer Firmware finden wir in unserem C64 das Zeichen-ROM, welches, auf 4 KByte verteilt, alle Zeichen, die unser Computer darstellen kann, als Muster enthält. Aus diesem Speicher werden dann beispielsweise Buchstaben durch ein im Betriebssystem enthaltenes Programm herauskopiert und an eine festgelegte Bildschirmadresse übertragen.

Harte Sache

Zur Ausführung einer solchen Übertragung bedarf es nicht nur der Programme beziehungsweise der Daten, die wir in den drei beschriebenen Bausteinen als Firmware kennengelernt haben, sondern auch bestimmter Instrumente, die alle damit zusammenhängenden Anweisungen in die Tat umsetzen. Das geschieht im Commodore 64 durch vier Bausteine: CIA 1, CIA 2, SID und VIC-II-Chip.
Fangen wir mit dem letzten an: VIC (so heißt übrigens im englischen Sprachraum der VC20, was auf die Bedeutung dieses Bausteins hinweist) kommt von »Video Interface Controller«. Dieser Baustein regelt den Verkehr unseres Computers mit dem Bildschirm. Er beansprucht genau 1 KByte an Speicherplatz und verfügt über 47 Register, deren Inhalte seine Tätigkeit steuern. Für alle, die grafische Datenverarbeitung betreiben möchten, ist dieser Chip der Schlüssel dazu.
SID ist die Abkürzung von »Sound Interface Device«. Der akustische Verkehr mit der Außenwelt wird durch diesen ebenfalls 1 KByte großen Baustein gemanaget. 29 Register erlauben hier die Funktionssteuerung, die den Commodore 64 zum Synthesizer oder – mit einigen Tricks – zum Sprachausgabegerät ummodelt.
CIA steht für »Complex Interface Adapter«. CIA 1 und CIA 2 sind zwei identische Bausteine, die aber unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen haben. Beide beanspruchen je 256 Byte Speicherplatz und sind über ihre 16 Register zu beeinflussen. Sie führen vor allem die Ein- und Ausgabeoperationen aus. Dabei ist der CIA 1 zuständig für Tastatur, Joystick, Lichtgriffel und Paddles, während sich der CIA 2 um den User-Port, die RS232C-Schnittstelle, den seriellen Ausgang und die interne Speicherstruktur zu kümmern hat. Beide haben außerdem Uhrenfunktionen und regeln das sogenannte Interrupthandling (dazu kommen wir später).
Stellen wir also fest, daß alle diese Helfer unserer CPU insgesamt 22,5 KByte Speicherplatz belegen. Dazu kommen noch 1 KByte Bildschirmfarbspeicher und 0,5 KByte, die von Commodore für Erweiterungen freigehalten werden. Wenn Sie den C64 einschalten, dann meldet er sich unter anderem mit »64 K RAM SYSTEM«. Da kann aber doch etwas nicht stimmen, werden Sie sagen, wenn Sie bis hierher aufmerksam mitgelesen haben. Etwas weiter oben haben wir festgestellt, daß unsere Zentraleinheit Zugriff zu allen – auch den entferntesten – Adressen hat. Dazu verwendet sie den Trick mit dem Aufteilen einer »Anschrift« auf zwei Byte und konnte so exakt 65536 Adressaten erreichen, also 64 KByte. Nach Adam Riese summieren sich aber 64

KByte RAM und (etwas vereinfacht) 22,5 KByte ROM zu insgesamt 86,5 KByte Speicherraum, den es zu adressieren gilt. Das ist mittels 2 Byte Anschriftentext aber nicht möglich. Diesen scheinbaren Widerspruch werden wir gleich auflösen. Dazu müssen wir aber unseren Speicher noch etwas genauer untersuchen.

Die Speicherstadt

Stellen Sie sich eine lange Straße vor mit 65536 aneinandergereihten Häusern (von Hausnummer 0 bis Hausnummer 65535, wie in Bild 1).

Dies entspricht unserem Speicher. Jedes Haus (Byte) ist ebenerdig und hat acht Zimmer (Bits). Wie eine Stadt in Stadtteile unterteilt ist, finden wir in dieser Speicherstadt die Einteilung in Pages. Ähnlich wie es in Städten ein Handwerkerviertel und ein Geschäftsviertel und so weiter gibt, sind auch hier manchen Pages spezielle Aufgaben zugeteilt. Die wichtigste davon ist die Zeropage, auf der sich die CPU beziehungsweise das Betriebssystem Notizen machen. Auch die Pages 1 bis 3 (also bis Adresse 1023) dienen ähnlichen Zwecken. Ab Page 4 bis inklusive Page 7 liegt der Bildschirmspeicher unseres Computers. Er entspricht genau dem, was auf dem Fernsehbild zu sehen ist. Jedes Zeichen wird dabei durch einen POKE-Code vertreten. Die Zuordnung der einzelnen Adressen zu den Bildschirmpositionen kann man aus dem Handbuch (Seite 138) entnehmen, ebenso wie die POKE-Codes (Seite 133). Packen wir also in Adresse 1024 eine 1 hinein durch »POKE 1024,1«, dann erscheint in der linken oberen Bildschirmecke ein »A«. Bei Ihnen erscheint kein »A«? Dann fahren Sie mal mit dem Cursor an die Stelle und Sie erkennen den Buchstaben. Den Commodore 64 gibt es momentan mit mindestens zwei verschiedenen Versionen des Betriebssystems. Bei der älteren muß man außer dem Bildschirmcode in den

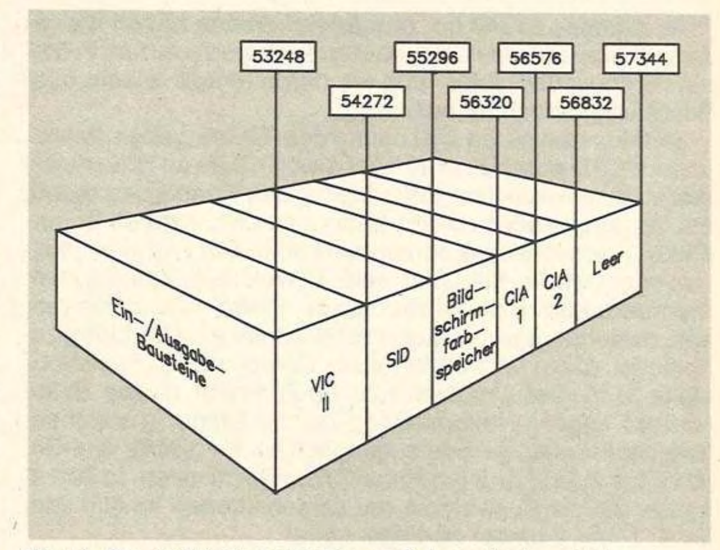


Bild 3. Die Aufteilung der Ein- und Ausgabebausteine

Bildschirmspeicher auch noch einen Farbcode in die entsprechende Bildschirmfarbspeicherstelle geben. Diese kann man ebenfalls dem Handbuch entnehmen (Seite 139). Hier braucht man also noch den Befehl »POKE 55296,1«, um ein weißes »A« zu erzeugen. Die neuere Version macht den Farbcode-POKE überflüssig. Nur wenn wir eine andere Farbe als die vorgegebene möchten, müssen wir den neuen Farbcode in den Bildschirmspeicher POKEn.

Der Bildschirmspeicher erfordert genau 25 x 40 = 1 000 Byte. Von den 1 024 Byte (4 Pages) sind also noch 24 Byte frei, die teilweise Verwendung finden als Sprite-Zeiger. Doch dazu kommen wir erst später. Ab Page 8 (Adresse 2048) haben wir volle Verfügungsgewalt über den Speicher für Basic-Programme und Daten.

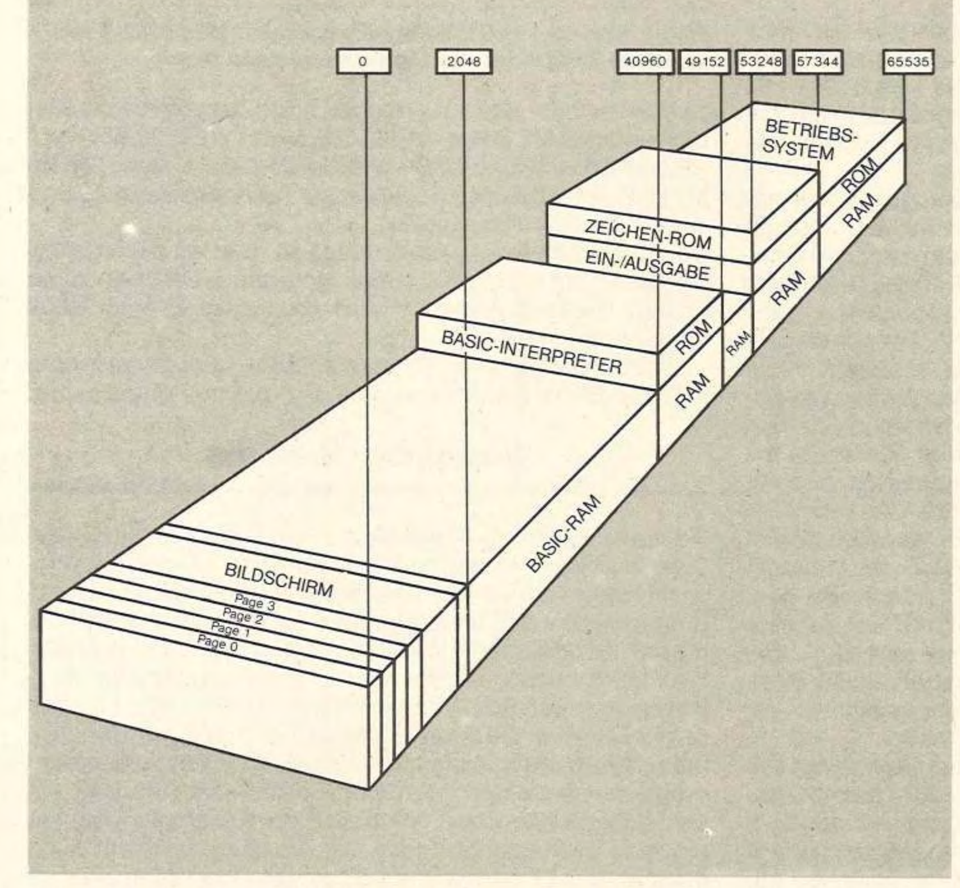
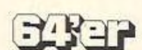


Bild 2. Die Speicherarchitektur des C64 auf einen Blick

Etwas Neues passiert ab Adresse 40960, dem Ende unseres Basic-Speichers. Von dieser »Hausnummer« an, bis 49151, haben die Gebäude der Speicherstadt eine zusätzliche erste Etage. Zu ebener Erde liegt weiterhin RAM vor, im ersten Stock aber ROM, und zwar der 8 KByte große Basic-Interpreter (siehe Bild 2).

In den nächsten 4 KByte finden wir wieder nur RAM. Dieser Bereich von 49152 bis 53247 wird häufig für Maschinenprogramme genutzt, weil hier nicht die Gefahr des unabsichtlichen Überschreibens durch Basic-Programme besteht. Ab 53248 sind die »Byte-Häuser« sogar mit zwei Etagen versehen. Im Erdgeschoß liegt weiterhin RAM, in der ersten Etage sind die Ein- und Ausgabe-Bausteine angesiedelt und oben im zweiten Stockwerk breitet sich das Zeichen-ROM aus. Die Belegung im ersten Geschoß durch die Ein- und Ausgabe-Bausteine ist in Bild 3 zu sehen.

Dabei belegt der VIC-II-Chip die Adressen von 53248 bis 54271, der SID-Chip die von 54272 bis 55295, der Bildschirmfarbspeicher die von 55296 bis 56319, der CIA 1 liegt von 56320 bis 56575, der CIA 2 von 56576 bis 56831 und der Bereich von 56832 bis 57343 ist leer.



Ab Adresse 57344 bis zum Speicherende haben wir es dann wieder mit einstöckigen »Byte-Häusern« zu tun, in deren Erdgeschoß RAM und in deren erster Etage das Betriebssystem-ROM wohnt.

Jetzt können wir an die Lösung des Rätsels gehen, wieso unsere CPU anscheinend mehr als 64 KByte an Hausnummern adressieren kann. Wie Sie bei der Wanderung durch die Speicherstadt bemerkt haben werden, sind es ja nur 65536 Häuser, die zu adressieren sind. Die Frage ist jetzt nur noch, woher die CPU weiß, in welche Etage bei den mehrstöckigen Byte-Gebäuden eine Nachricht gelangen soll, beziehungsweise aus welcher Etage eine Meldung zu holen ist. Dazu verwendet unser Computer die Speicherstelle 1. In drei von den acht Bit-Zimmern dieses Byte-Hauses liegt die Information, welche Etage in welchen Speicherbereich gerade zugänglich ist. Es gibt für drei Bit (Bit 0 bis 2) ja $2^3 = 8$ Kombinationsmöglichkeiten. In Bild 4 sehen Sie die Auswirkung der verschiedenen Inhalte von Bit 0, 1 und 2 dieser Speicherstelle.

Speicher mit Etagen

In Bild 4 ist auch jeweils der Dezimalwert der Bits 0 bis 2 angegeben (in Spalte B). Durch Eingabe des Basic-Befehles »POKE 1, (PEEK (1) AND 248) OR B«, wobei B dann den entsprechenden Wert annimmt, kann der Speicherzustand gesteuert werden. Allerdings gilt es dabei noch ein paar Feinheiten zu beachten, damit der Computer nicht abstürzt. Auch kann man diese veränderten Speicherkonstellationen nur selten von Basic aus sinnvoll nutzen. Die unterschiedliche Belegung der Speicherstelle 1 wird auch vom Betriebssystem wahrgenommen und dadurch ist unsere CPU in der Lage, festzustellen, welche Etage gerade für den Zugriff offensteht. Mit dieser Lösung des Rätsels sind wir schon mitten in der Zeropage (Adressen 0 bis 255) gelandet, die uns nun weiter beschäftigen soll.

Wenn Sie das Handbuch zum Commodore 64 auf Seite 160 aufschlagen, finden Sie eine Liste der Belegung der Zeropage und ab Seite 163 eine der Pages 1 bis 3. Deshalb soll hier nicht noch mal diese Tabelle abgedruckt werden. Außer einzelnen Werten und Vektoren finden sich hier sogar ganze Maschinenprogramme.

Wir werden hier nur diejenigen Adressen genauer untersuchen, die Verwendungsmöglichkeiten für uns im Rahmen von Basic bieten. Außer der schon behandelten Speicherstelle 1 sind die Adressen 43 bis 56 von sehr großem Interesse. Hier wird nämlich der Basic-Speicher organisiert. Zunächst soll uns nur der Vektor 43/44 beschäftigen. Um die anderen aus diesem Bereich zu verstehen, brauchen wir noch mehr Informationen über den Aufbau von Basic-Programmen im Speicher. 43/44 ist der Vektor, der auf den Anfang eines Basic-Programmes zeigt. Wenn Sie mit »PRINT PEEK (43), PEEK (44)« den Computer danach fragen, dann antwortet er im Normalfall mit den Angaben »1« und »8«. Das sind – in dieser Reihenfolge – das LSB und das MSB der Startadresse, und wenn Sie sich die Umrechnungsformel: Z = 256 x MSB + LSB zunutze machen, dann erhalten Sie: Z = 256 x 8 + 1 = 2049. Das ist eine Speicherstelle weiter, als die, die wir nach dem Durchgehen des gesamten Speichers erwartet hatten. In der Speicherstelle 2048 liegt eine Null, womit dem Interpreter der Anfang noch etwas deutlicher gemacht wird.

Wie wir weiter oben schon erwähnt haben, kann man solche Vektoren im RAM nicht nur lesen, sondern auch verändern. Das soll an einem Beispiel demonstriert werden: Nehmen wir an, unser Basic-Speicher-Anfang soll verlegt werden nach Speicherstelle 12288. Dann müssen wir zunächst die Null von 2048 nach 12288 verschieben, und

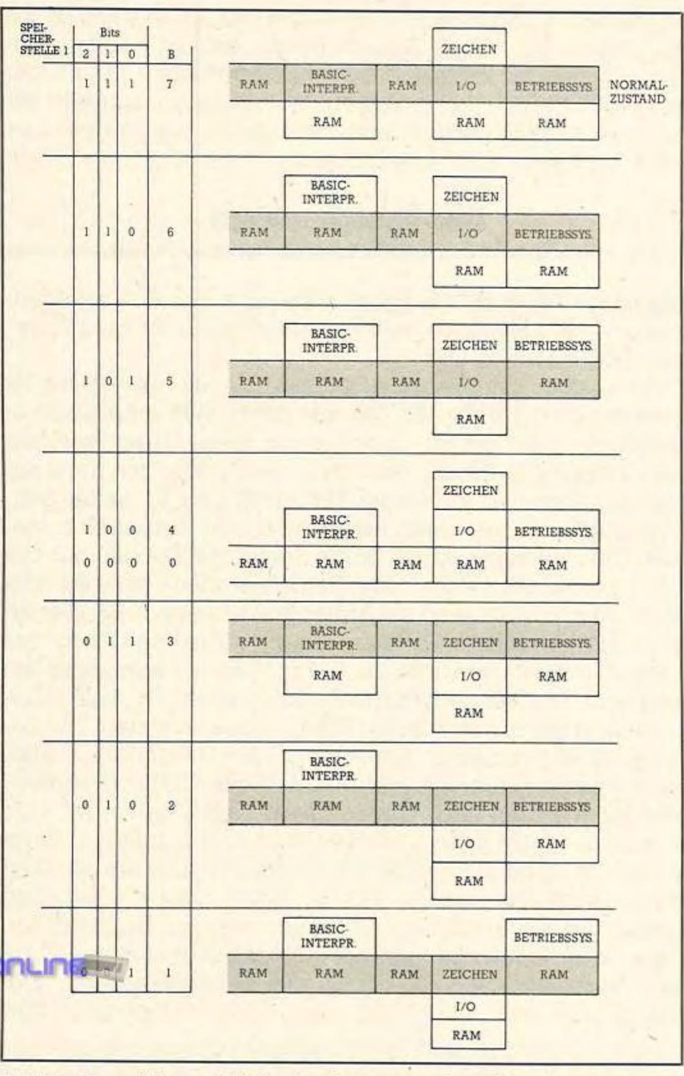


Bild 4. So wirken sich Veränderungen der Bits 0 bis 2 von Speicherstelle 1 auf dem Speicherzustand aus

zwar mit »POKE 12288,0«. Als nächstes berechnen wir das LSB und das MSB von 12289: MSB=INT (12289/256)=INT (48.003906)=48 und LSB=12289-256 x 48=1. Nun POKEn wir LSB und MSB des neuen Basic-Anfanges nach 43 und 44 (»POKE 43,1:Poke 44,48«).

Damit zum einen der so definierte Speicherraum leergefegt wird und zum anderen auch einige andere Vektoren in die richtige Stellung kommen, wird abschließend noch NEW eingegeben (»NEW«).

Wozu benötigt man so etwas? Sehr häufig verwendet man Basic- und Maschinencode-Programme gemeinsam.

Geschützte Bereiche

Sei es, daß man nur eine kleine Routine – beispielsweise zum Sortieren – in Maschinensprache vom Basic-Programm her aufruft oder daß man ein Basic-Rahmenprogramm verwendet, um ein komplexes Maschinencode-Programm zu bedienen, immer braucht man einen geschützten Platz für das Maschinenprogramm. Zwar kennen Sie ja inzwischen den RAM-Bereich von 49152 an, der für viele solche Zwecke dient, aber genau darin liegt oft das Problem. Wenn Sie nun beispielsweise ein großes Assemblerprogramm in diesem oberen Speicherbereich ständig präsent haben wollen, dann muß die neue Assembler-Routine ein anderes Plätzchen finden. Ich lege sie in solchen Fällen meist an das Ende des Basic-Speichers. Man kann sie aber ebensogut ganz an den Anfang packen und den Basic-Pro-

gramm-Start dahinter plazieren. Eine andere Verwendung sind Sprite-Daten, die vor dem Basic-Programm liegen sollen oder ein Grafik-Bildschirm und so weiter.

In den Speicherzellen 59/60 wird immer die letzte bearbeitete Zeilennummer festgehalten. Wenn man durch RUN/STOP ein Programm anhält, meldet unser Computer diese Zahl in der Mitteilung »BREAK IN...«. Sollten Sie nach einer solchen Unterbrechung beispielsweise einige Zwischenrechnungen im Direktmodus ausgeführt haben, so daß die Zeilennummer nicht mehr auf dem Bildschirm zu sehen ist, dann können Sie sie durch »PRINT PEEK (59) + 256*PEEK (60)« wieder nachlesen.

Viele nützliche Adressen

In den Bytes 63/64 wird die jeweils aktuelle DATA-Zeilennummer gespeichert, wohingegen 65/66 die Adresse des aktuellen DATA-Elementes enthält.

In Byte 144 finden wir die Statusvariable ST, die auch von Basic her abgefragt werden kann. Speicherstelle 152 enthält die Anzahl offener Files. Man darf höchstens 10 Files gleichzeitig offenhalten. Versucht man mehr zu öffnen, erfolgt ein Programmabbruch und die Meldung »TOO MANY FILES ERROR« wird ausgegeben. Um das zu vermeiden, empfiehlt es sich in manchen Programmen, die dieses Risiko eingehen, zuvor eine Abfrage des Inhaltes von Byte 152 durchzuführen, zum Beispiel mit »IF PEEK (152)=10 THEN PRINT...«.

Byte 157 trifft die Unterscheidung, ob sich unser Computer gerade im Direktmodus (dann enthält es 128) oder im Programmodus (dann enthält es 0) befindet.
Ein Unterschied, der ins Auge fällt, ist das Verhalten des Computers bei Systemmeldungen. Im Programmodus werden diese unterdrückt (kein SEARCHING oder LOADING und so weiter). Wenn Sie also wünschen, daß auch innerhalb eines Programmes diese Meldungen auftreten, dann stellen Sie durch »POKE 157,128« diese Meldungen an oder wenn Sie die Meldungen im Direktmodus stören, durch »POKE 157,0« aus. Speicherstelle 184 enthält die Nummer des zuletzt geöffneten Files.

In Speicherstelle 185 findet man – in modifizierter Form – die aktuelle Sekundäradresse, die in diesem Fall den Kanal angibt. Die Veränderung der eigentlichen Sekundäradresse kann durch folgende Abfrage aufgefangen werden: »Sekundäradresse = PEEK (185) AND 159«. Die Geräteadresse des zuletzt eröffneten Files findet man in Speicherzelle 186. Im Byte 198 befindet sich die Anzahl der gültigen Zeichen im Tastaturpuffer. Das ist ein Speicherbereich, der maximal zehn Tastendrucke zwischenspeichern kann, wenn sie aus irgendwelchen Gründen nicht sofort verarbeitbar sind. Man kann diese Anzahl variieren, sollte aber nie größere Zahlen als 10 eingeben, weil dadurch Störungen des Systems ausgelöst werden könnten. Einige Anwendungen werden wir zusammen mit dem Tastaturpuffer behandeln. Mit dem WAIT-Befehl läßt sich das umständliche »GETA$:IFA$= ""THEN...« in folgender Weise vereinfachen: »WAIT 198,1: POKE 198,0«

Speicherstelle 199 enthält ein Flag, das anzeigt, ob revers oder normal gedruckt wird. Ist der Inhalt von 199 eine 1, dann ist der Reversmodus an-, bei 0 ausgeschaltet. Speicherstelle 203 enthält einen Index, der entsprechend der gerade gedrückten Taste auf den dazugehörigen Ort der Tastaturdecodierungstabelle weist. Dieser Index ist weder mit dem POKE-Code noch mit dem Commodore-ASCII identisch. Durch »PEEK (203)« kann dieser Wert überprüft und dann darauf reagiert werden. Welche Taste zu welchem Code gehört, können Sie aus der Tabelle 1 entnehmen.

Die Speicherstellen 204 und 207 sind verwendbar, um auch bei GET-Abfragen einen Cursor auftreten zu lassen. In Byte 204 wird durch den Wert 0 das Blinken des Cursors ein-, durch 1 ausgeschaltet. Weil man aber nicht genau vorhersagen kann, ob beim Ausschalten gerade der Cursor sichtbar war – und dieser dann als heller Block erhalten bleiben würde – kann man ein Flag in 207 auf 0 setzen, um diesen Block verschwinden zu lassen. Das sollte vor dem Ausschalten des Cursorblinkens geschehen. Im folgenden Programmbeispiel ist so eine Sequenz gezeigt:

```
10 PRINT CHR$ (147)"BITTE EINGABE!";
20 POKE 204,0:POKE 198,0
30 WAIT 198,1:GETA$
40 POKE 207,0:POKE 204,1
50 ....
```

Die Speicherstellen 211 und 214 enthalten die aktuelle Cursor-Position. 211 gibt dabei die Spalte (0 bis 39), 214 die Zeile (0 bis 24) an. In Zusammenhang mit einer Betriebssystemroutine kann man aber auch in diese Speicherzellen Werte eingeben, um den Cursor an bestimmte Positionen zu setzen. In meinen Programmen habe ich zu diesem Zwecke immer ein kleines Unterprogramm eingebaut:

```
10 POKE 211,SP:POKE 214,Z:SYS 58640:RETURN
```

Das benütze ich dann immer mit Angabe des Spalten(SP)- und Zeilenwertes (Z) und erspare mir damit den Wust an Cursorsteuerbefehlen oder CHR$-Anweisungen.

Interessant ist auch der Vektor 243/244, der die zur aktuellen Cursor-Position gehörige Bildschirmfarbspeicherzelle angibt. Mit unserer Formel kann diese dann einfach berechnet werden: »Farbzelle = PEEK(243) + 256 x PEEK (244)«.

Damit wären wir am Ende der Zeropage angelangt. Lediglich die wichtigen Adressen 43 bis 56 bedürfen noch einer genaueren Erklärung: diese haben nämlich mit der Speicherung eines Basic-Programms und aller damit verbundenen Größen zu tun.

Die Speicherstellen 43 bis 56 enthalten Notizen unseres Computers zur Verwaltung von Basic-Programmen. Wir wollen uns das einmal genau ansehen. Schalten Sie bitte Ihren 64 aus und wieder an, damit wir den Speicher im Grundzustand vor uns haben. Dann geben Sie ein: »PRINT PEEK (43), PEEK (44)«. Auf dem Bildschirm steht als Antwort: »1 8«.

Die Speicherstellen 43 und 44 bilden einen Vektor, der auf den Beginn des Basic-Speichers zeigt. Die Zahlen sa-

TASTE	CODE	TASTE	CODE	TASTE	CODE
DEL	0	T	22	-	43
RETURN	1	X	23	.	44
CURSOR ⇄	2	7	24	:	45
f7	3	Y	25	@	46
f1	4	G	26	,	47
f3	5	8	27	£	48
f5	6	B	28	*	49
CURSOR ↑↓	7	H	29	;	50
3	8	U	30	HOME	51
W	9	V	31	=	53
A	10	9	32	↑	54
4	11	I	33	/	55
Z	12	J	34	1	56
S	13	0	35	←	57
E	14	M	36	2	59
5	16	K	37	SPACE	60
R	17	O	38	Q	62
D	18	N	39	STOP	63
6	19	+	40	keine Taste	64
C	20	P	41		
F	21	L	42		

Tabelle 1. Codes, die in der Speicherstelle 203 bei entsprechendem Tastendruck zu finden sind

gen uns, daß wir es mit der ersten Speicherstelle der Page 8 zu tun haben, denn mit der Formel »ERGEBNIS = 256 x MSB+LSB = 256 x 8 + 1 = 2049« ergibt sich 2049. Aus der Speicheraufteilung des C64 ist uns 2048 noch als Basic-Startadresse bekannt. In dieser Speicherstelle steht eine Null, so daß das erste Basic-Programm-Byte tatsächlich erst in 2049 zu finden ist.

Jetzt machen wir uns die Sache etwas bequemer. Löschen Sie den Bildschirm und geben Sie dann im Direktmodus – also ohne Programmzeilennummer – ein:

```
A=45:PRINT PEEK(A),PEEK(A+1),PEEK(A)+256*PEEK(A+1).
```

Nach dem Return finden wir auf dem Bildschirm:
»3 8 2051«.

Das ist das Ende des Basic-Programms und gleichzeitig der Anfang des Variablenspeichers. Sie werden sich darüber wundern, daß wir ja gar kein Programm im Speicher stehen haben und trotzdem 2 Byte verbraucht worden sind. Dieses Rätsel werden wir lösen, sobald wir uns näher mit der Struktur eines Basic-Programms im Speicher befassen.

Wie Sie sehen, fangen die Variablen direkt hinter dem Basic-Programm an. Hier findet man die sogenannten einfachen Variablen, wovon es vier Typen gibt:

Normale Gleitkommavariablen	zum Beispiel A
Integer-Variablen	zum Beispiel B%
String-Variablen	zum Beispiel C$
und etwas aus dem Rahmen fallend, Funktionen	zum Beispiel FND(X)

Übrigens liegt in der Tatsache, daß die Variablen direkt hinter dem Programm zu finden sind, auch der Grund für ein zunächst etwas unverständliches Verhalten unseres Computers: Wenn Sie schon einmal ein Programm durch »STOP« oder durch die »RUN/STOP-RESTORE«-Tasten angehalten und danach eine Zeile oder Anweisung geändert haben, konnten Sie es nicht mehr mit »CONT« weiterlaufen lassen. Weshalb? Weil durch die Programmänderung eine Verlängerung stattgefunden haben könnte, die die ersten Variablen oder Teile davon unter Umständen überschrieben hätte. Deswegen ist dieses »CONT« vorsichtshalber gesperrt worden. Damit schließt man eventuell schwer festzustellende Fehler aus.

So verwaltet der C64 Basic-Programme

Auf Ihrem Bildschirm steht hoffentlich noch die vorhin eingegebene Anweisung im Direktmodus. Dann fahren Sie jetzt mit dem Cursor hoch und löschen Sie die Ergebnisse. Dann fahren Sie in die Zeile, in der das A definiert wurde. Ersetzen Sie die Zahl 45 durch 47 und drücken Sie RETURN. Auf dem Bildschirm finden Sie nun:
»10 8 2058«.

Der Vektor 47/48 weist auf das Ende der Tabelle der einfachen Variablen und gleichzeitig auf den Anfang der indizierten Variablen, welche man häufig auch Arrays oder Felder nennt. Eigentlich sollte im Leerzustand dieser Zeiger auch auf die Speicherstelle 2051 deuten. Wir haben aber in unserer Direktanweisung eine Variable A definiert. Die ist nun in die Variablentabelle eingetragen worden und verbraucht – wie wir sehen – genau 7 Byte Speicherplatz. Zwar werden wir uns später noch mit dem Aussehen der Variablen-Einträge befassen, wir können uns aber schon merken, daß jede Variable diese 7 Byte Speicherplatz beansprucht. Das gilt auch für die Integervariablen, von denen sich die oft gehörte Annahme, sie würden weniger Speicherplatz verbrauchen, als eine Ente herausstellt. Setzen Sie doch mal in unserer Direktmoduszeile anstelle von »A« ein »A%« ein: Das Ergebnis verändert sich nicht.

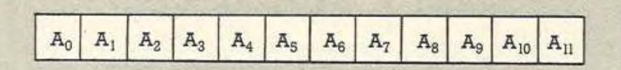


Bild 5. Beispiel für ein eindimensionales Array

Aus der Tatsache, daß die Arrays direkt im Anschluß an die einfachen Variablen stehen, kann man eine Verhaltens-Maßregel für den Programmierer ablesen. Nehmen wir einmal an, die einfachen Variablen werden in einem Basic-Programm nicht eigens definiert, sondern immer automatisch dann, wenn sie gebraucht werden. Außerdem werden Arrays verwendet. Kommt also das Programm im Verlauf der Abarbeitung beispielsweise an die Variable N, dann wird dafür ein Eintrag in die Variablenliste (Anfang ab Vektor 45/46 bis Ende bei Vektor 47/48) vom Basic-Interpreter vorgenommen. Sind aber vorher schon Arrays in die Array-Liste (ab Vektor 47/48) eingetragen worden, dann muß zuerst der ganze Array-Listen-Block um 7 Byte nach oben verschoben werden, um für diese neue Variable N den nötigen Platz zu schaffen. Dies geschieht für jede neue Variable. Sie können sich vorstellen, daß solch ein Weg nicht gerade zur Beschleunigung eines Programmablaufes beiträgt. Man sollte also einfach in den ersten Zeilen eines Programmes schon alle Variablen definieren. Wenn man von einigen noch keine Werte angeben kann, weil die veränderlich sind, setzt man sogenannte Dummys ein, also irgendwelche erfundenen Beträge.

Die Hauptsache ist ja nur die Vorbelegung aller Listenplätze der Variablenliste. Dabei kann man dem Computer gleich noch etwas Gutes tun, indem man die am häufigsten gebrauchten Variablen ganz an den Anfang setzt. Der Interpreter muß dann nur immer kurze Teile der Liste beim Aufsuchen durchforsten.

A_{00}	A_{01}	A_{02}	A_{03}	A_{04}	A_{05}	A_{06}
A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}	A_{16}
A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	A_{24}	A_{25}	A_{26}
A_{30}	A_{31}	A_{32}	A_{33}	A_{34}	A_{35}	A_{36}
A_{40}	A_{41}	A_{42}	A_{43}	A_{44}	A_{45}	A_{46}
A_{50}	A_{51}	A_{52}	A_{53}	A_{54}	A_{55}	A_{56}
A_{60}	A_{61}	A_{62}	A_{63}	A_{64}	A_{65}	A_{66}

Bild 6. So sieht ein zweidimensionales Array aus

Die Arrays, deren Listenbeginn durch den zuletzt betrachteten Vektor 47/48 angezeigt werden, sollen zu einem späteren Zeitpunkt ausführlich behandelt werden. Hier deshalb nur kurz die Übersicht über die drei Typen, die wir im Commodore 64 auswählen können:

Gleitkomma-Arrays	zum Beispiel A(N)
Integer-Arrays	zum Beispiel B%(N)
String-Arrays	zum Beispiel C$(N)

Jeder dieser Typen kann in unterschiedlicher Dimensionierung auftreten:

eindimensionales Array	zum Beispiel A(N)	(Bild 5)
zweidimensionales Array	zum Beispiel B(N,M)	(Bild 6)
dreidimensionales Array	zum Beispiel C(N,M,O)	(Bild 7)

und so weiter.

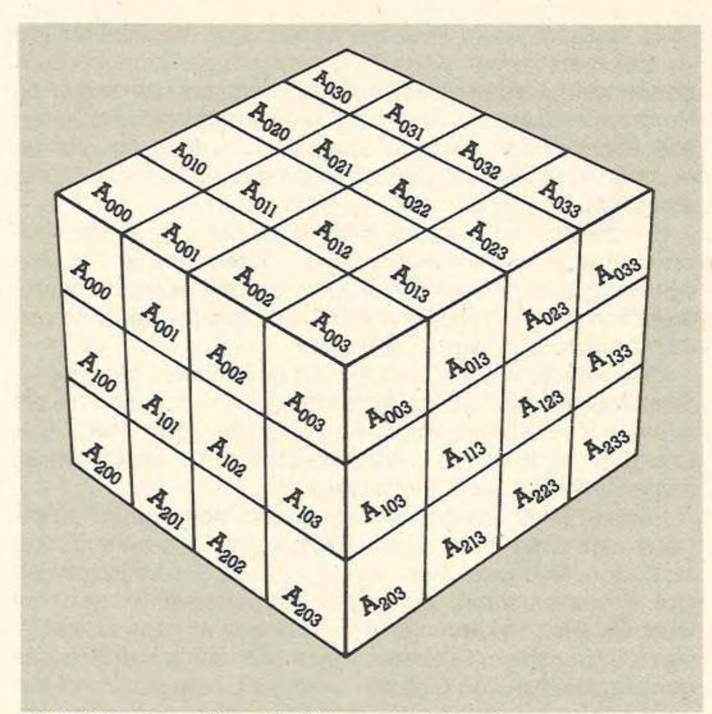


Bild 7. Struktur eines dreidimensionalen Arrays

Theoretisch können im Commodore 64 sogar Arrays mit 256 Dimensionen definiert werden, solange der verfügbare Speicherplatz ausreicht. Einen Zeiger auf das Ende der Array-Liste finden wir in 49/50. Wenn Sie wieder in unserer Direkt-Eingabe das Ergebnisfeld löschen und dann für A den Wert 49 einsetzen, dann zeigt der Bildschirm wie vorhin:

»10 8 2058«.

Weil wir kein Array verwendet haben, ist der Array-Ende-Zeiger mit dem Array-Beginn-Zeiger identisch. Etwas Neues erfahren wir, wenn wir für A nun mal 51 einsetzen. Es ergibt sich der Ausdruck:

»0 160 40960«.

Diese Zahl kennen wir als die Startadresse des Basic-Interpreter-ROMs. Gleichzeitig haben wir hier das Ende des normalerweise verfügbaren Basic-Speicherraumes vor uns. 51/52 ist aber nicht etwa der Zeiger auf das Ende des Basic-Speichers. Vielmehr gibt dieser Vektor Auskunft über den Anfang des Stringspeichers. Das kann man leicht feststellen. Geben Sie doch mal ein: »`A$ = "123456"`«.

Dann löschen Sie das Ergebnisfeld unserer Direktzeile und fragen Sie erneut nach dem Inhalt des Vektors 51/52 durch Hochfahren des Cursors zur Direktzeile und Drücken von RETURN. Auf dem Bildschirm erscheint nun:

»250 159 40954«.

Der Vektor ist jetzt sechs Speicherplätze weiter nach unten gerutscht, also für jedes Zeichen unseres Teststrings A$ um einen Speicherplatz. Wir sehen daran, daß Strings am oberen Ende unseres Basic-Speichers abgelegt und neue Strings von da an abwärts angehängt werden. 51/52 weist daher auf den jeweils aktuellen unteren Rand des Stringspeichers. Zwischen der durch 51/52 angezeigten Speicherposition und der durch 49/50 definierten Array-Obergrenze liegt freier Speicherraum. Beide Zeiger wandern im Verlauf eines Programmes mit vielen Variablen aufeinander zu. Wenn ihr Abstand eine gewisse Mindestgrenze erreicht, tritt die sogenannte Garbage-collection (zu deutsch: Müll-Sammlung) ein. Nicht mehr benötigte Strings werden dabei (etwas vereinfacht) gelöscht und noch gültige soweit wie möglich nach oben gerückt. Dann klafft wieder freier Speicher zwischen String- und Array-Tabelle. Sollte aber irgendwann auch die Garbage-collection keinen freien Speicher mehr schaffen können, dann meldet der Computer einen »OUT OF MEMORY ERROR«.

Der Vektor 53/54 soll uns nicht belasten. Es handelt sich um einen Hilfszeiger zur Stringverarbeitung. Viel interessanter sind die Speicherplätze 55 und 56 für uns, die nun wirklich das Ende des verfügbaren Basic-Speichers enthalten. Steht die Direktzeile noch auf dem Bildschirm? Dann ersetzen Sie bitte den A-Wert durch 55 und – nach vorherigem Löschen des Ergebnisfeldes sowie einem RETURN in der Direktzeile – sehen Sie den Ausdruck:

»0 160 40960«.

Insgesamt sehen Sie in Tabelle 2 eine Zusammenfassung der Namen, Speichernummern und Inhalte all dieser Vektoren im Einschaltzustand unseres Commodore 64. Bild 8 zeigt Ihnen den Basic-Speicher mit den Zeigern. Hier soll ein Programm im Speicher liegen. Wir können aber noch mehr tun, als nur diese Vektoren mit PEEK lesen. Hier liegt ja RAM vor, das durch POKE-Kommandos veränderbar ist.

Veränderungen am Basic-Speicher

Folgendes kann man am Basic-Speicher alles ändern:

1) Herabsetzen des Basic-Speicherendes
2) Heraufsetzen des Basic-Speicherbeginns
3) Mehrere Basic-Programme im Speicher gleichzeitig list- und lauffähig aufbewahren.

Die am häufigsten gestellte Aufgabe ist das Schützen des oberen Basic-Speicherbereichs vor dem Überschreiben durch Basic. Zwar bietet der Commodore 64 ab Speicherstelle 49152 (siehe Bild 2) einen 4 KByte großen Speicherraum, der für Maschinencode-Programme oder ähnliches recht gut geeignet ist, trotzdem muß man manchmal solche Programme auch in den Basic-Speicher legen. Beispielsweise fangen Modulprogramme meistens bei der Speicherstelle 32768 an, was mit einem besonderen Verhalten unseres Computers beim Einschalten, aber auch beim Reset, zusammenhängt.

Nehmen wir also an, wir möchten den Speicherraum ab 32768 (siehe Bild 9) schützen. Dann können wir uns zunächst der inzwischen schon bekannten Formeln bedienen:

MSB = INT(32768/256) = 128
LSB = 32768 - 256 x 128 = 0

Diese Werte müssen wir noch in den Vektor 55/56 schreiben. Normalerweise wäre noch eine Korrektur des Stringvektors notwendig, doch der NEW-Befehl erledigt das für uns. Also:

```
POKE 55,0:POKE 56,128:NEW
```

Der POKE 55,0 kann auch weggelassen werden, da der LSB des Vektors meist sowieso auf Null steht.

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten, die sich durch die

Commodore-Name	Adresse LSB	Adresse MSB	Normaler Inhalt LSB	Normaler Inhalt MSB	Normaler Inhalt Dezimal	Bedeutung
TXTTAB	43	44	1	8	2049	Basic-Text-Anfang
VARTAB	45	46	3	8	2051	Variablen-Tabelle Anfang
ARYTAB	47	48	3	8	2051	Array-Tabelle Anfang
STREND	49	50	3	8	2051	Array-Tabelle Ende
FRETOP	51	52	0	160	40960	String-Tabelle Spitze
MEMSIZ	55	56	0	160	40960	Basic-Speicher-Ende

Tabelle 2. Durch diese Zeropage-Vektoren wird ein Basic-Programm organisiert

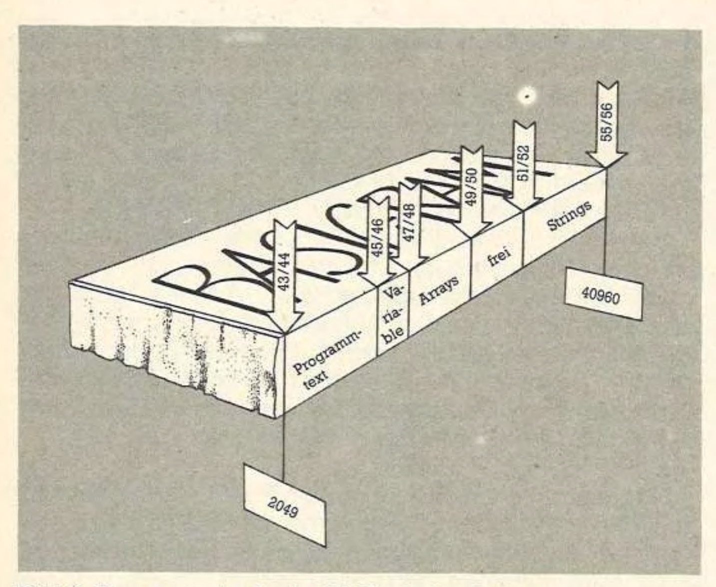


Bild 8. Das normale Basic-RAM mit den Vektoren

Behandlung der Variablen unterscheiden (siehe dazu Bild 10 und Bild 11): Bei der ersten Variante werden die Programme relativ dicht hintereinander gelegt. Oberhalb des letzten Programms ist dann ein gemeinsamer Variablen-, Array- und Stringspeicher vorhanden. Das erreicht man so:

1) Einladen des ersten Programms und über den Vektor 45/46 feststellen, wo der Programmtext endet.
2) Die nächste volle Pageadresse wählen (diese müssen Sie sich unbedingt aufschreiben, sonst finden Sie Ihr Programm später nicht mehr) und - wie bereits beschrieben - eine Null einPOKEn, sowie den Basic-Anfang-Vektor auf diese Adresse +1 setzen.
3) Nächstes Programm laden und wieder wie in 1) und 2) geschildert verfahren, bis alle benötigten Programme im Speicher liegen.
4) Automatisch weist nun der Programmende-Vektor 45/46 auf das Ende des letzten Programms. Von dort an werden dann die Variablen und Arrays abgelegt.
5) Weil Sie glatte Pages als Startadressen gewählt haben, genügt es, zum Umschalten den jeweils dazugehörigen Wert aus Punkt 2 in Speicherstelle 44 zu POKEn.

Die Vorteile dieses Verfahrens liegen in der einfachen Umschaltung und der Tatsache, daß man so ziemlich viele Programme im Speicher halten kann. Von Nachteil ist es, daß Änderungen eines Programmes sehr vorsichtig vorgenommen werden müssen, damit nicht das nachfolgende Programm überschrieben wird. Auch kann man immer nur alle Programme zugleich speichern. Außerdem gibt es manchmal Situationen, in denen die gemeinsame Nutzung eines Variablenspeichers von Nachteil ist.

Die zweite Variante weist diese Mankos nicht auf, verbraucht aber mehr Speicherplatz. Außerdem ist die Umschaltung von Programm zu Programm wesentlich umständlicher. Hier müssen nämlich immer alle Vektoren von 43/44 bis 55/56 umgestellt werden.

Das Prinzip dieser zweiten Variante ist es, den Basic-Speicherraum jedes Programms mit seinen Variablen als allein vorhandenen Basic-Speicher zu definieren. Der Computer nimmt den gesamten anderen Bereich mit all seinen Inhalten nicht mehr wahr.

Für den Basic-Programmierer ist die Page 1 ganz flott abgehandelt: Da gibt es nämlich nichts Interessantes für ihn zu finden. Von Speicheradresse 256 bis 511 befindet sich der Prozessorstack, der auch Stapelspeicher genannt wird. Ein Eingriff kann hier zu besonders eleganten Abstürzen führen. Dieser Prozessorstack und sein Inhalt ist eines der empfindlichsten Gebiete unseres Computers und nur sehr erfahrene Assembler-Programmierer können ihn ohne Scheu manipulieren. Aber das soll Sie nicht davon abhalten, Ihr Glück auch hier durch ein paar »POKEs« oder PEEKs zu versuchen. Die Notbremse (Ausschalten des Computers) funktioniert ja immer. (Heino Ponnath/kn)

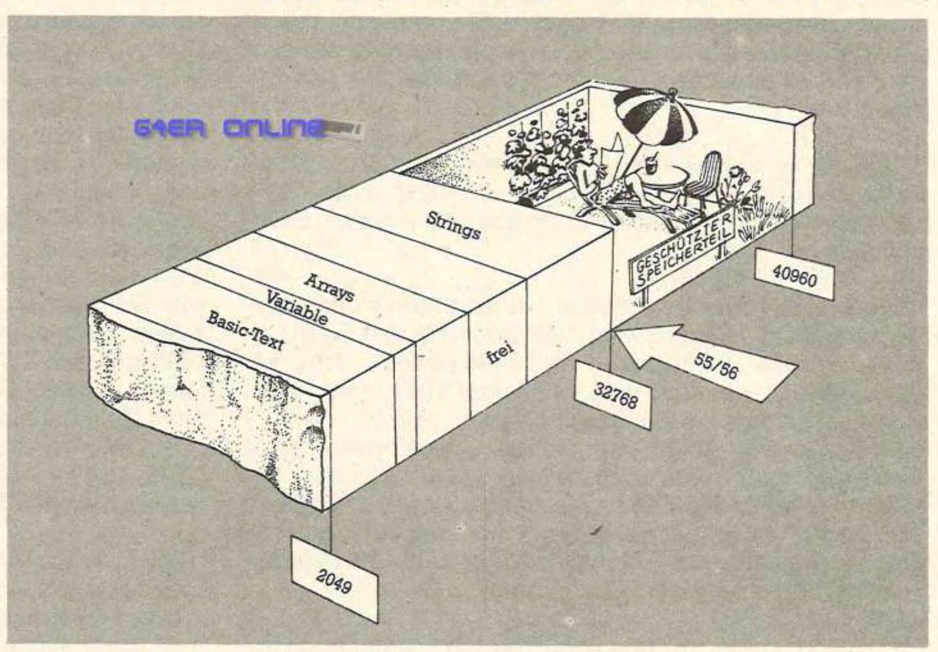


Bild 9. Oberhalb von Adresse 32768 (Vektor 55/56) ist das Basic-RAM geschützt

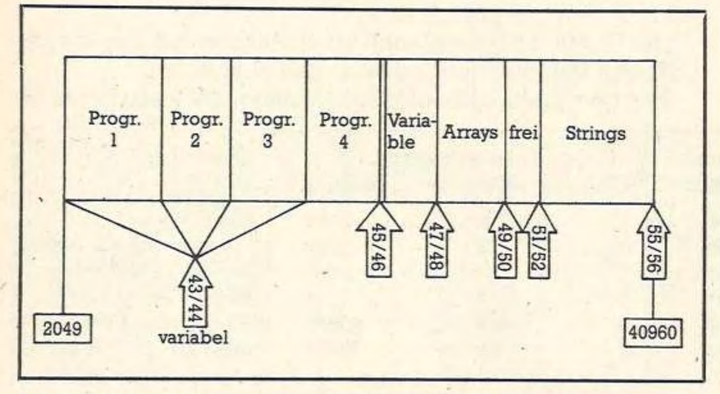


Bild 10. Basic-Programme und Variablen hintereinander

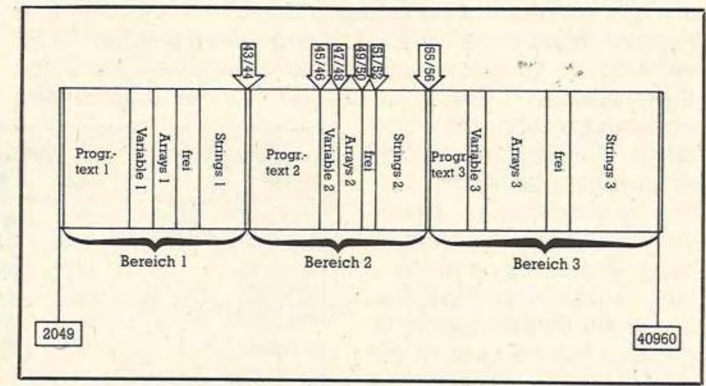


Bild 11. Programme und Variablen gemeinsam im Speicher

Das alles kann der C 64

Endlich steht der heißersehnte C64 auf Ihrem Schreibtisch und wartet darauf, in Betrieb genommen zu werden. Doch was verbirgt sich hinter diesem vielgerühmten Gerät, und was läßt sich alles mit ihm anstellen? Der folgende Bericht gibt die Antwort auf diese Fragen.

Nun sind auch Sie einer der stolzen Besitzer jenes Computers, der seit Anfang 1984 auf dem Computermarkt für Trubel sorgt. Der Commodore 64, der Nachfahre des legendären Volkscomputers VC 20, leitete eine neue Computer-Ära ein. Ein Zeitalter, in dem es nun für jedermann erschwinglich war, einen leistungsfähigen Computer für sein eigenes Heim zu erstehen. Der Begriff »Homecomputer« oder »Heimcomputer« war geboren und wurde bald zu einer festen Vokabel in der Computerwelt.



Bild 1. Vizawrite 64: eine bewährte Textverarbeitung

Obgleich die Computertechnik seit 1984 rasante Entwicklungen erfuhr, ist der vergleichsweise »alte« C64 noch immer einer der leistungsfähigsten Computer seiner Preisklasse. Zudem steht dem C64-Besitzer eine nahezu unübersehbare Anzahl von Programmen und Erweiterungen aus allen Bereichen zur Verfügung.

Ob Sie den C64 beruflich oder privat nutzen, ein begeisterter Elektronik-Bastler oder eine Spieler-Natur sind, der C64 ist ein Computer für jeden nur erdenklichen Anwendungsfall. Mit insgesamt 64 KByte RAM besitzt er genug Speicherplatz, um auch größere Programm-Projekte zu verwirklichen. Seine besondere Leistungsfähigkeit zeigt der C64 bei der Darstellung von Grafik und der Erzeugung von eindrucksvollen Klängen. Zusätzlich sorgt eine Vielzahl von Anschlußbuchsen für eine hervorragende Verbindung zur Außenwelt.

Der Computer sucht Anschluß

Diese Anschlüsse (Schnittstellen), die sich größtenteils an der Rückseite des Gehäuses befinden, haben für den C64 eine große Bedeutung. Dort wird beispielsweise ein Fernseher oder Monitor angeschlossen, so daß Sie mit dem C64 direkten »Blickkontakt« haben. Andere Stecker dienen der Verbindung mit weiteren Geräten (Peripherie), die für den Computereinsatz erforderlich sind.

Neben dem Computer selbst benötigen Sie ein Medium, das die Programme, die Sie in den C64 eingeben, dauerhaft speichert, denn sonst sind nach dem Ausschalten des Computers alle Daten gelöscht. Eines dieser Geräte ist die »Datasette«, ein kleiner Recorder, der es erlaubt, Programme, ähnlich wie Musik, auf Kassetten zu speichern. Diese kostengünstige Methode der Datenspeicherung ist jedoch sehr langsam und vor allem unsicher. Wesentlich teuerer, (zirka 300 bis 400 Mark) aber auch komfortabler ist ein Diskettenlaufwerk (Floppystation). Hier werden die Daten nicht auf ein Magnetband geschrieben, sondern auf eine dünne Magnetscheibe, die Diskette.

Abgestimmt auf den C64 bietet Commodore die Floppystation 1541 an. Besitzer eines C128 werden hingegen einer Floppy 1571 (ab 570,- Mark erhältlich) den Vorzug geben. Beide Geräte gestatten das schnelle Laden und Speichern von Programmen und erschließen zudem die Welt der professionellen Datenverarbeitung, wie wir bald noch sehen werden. Darüber hinaus sind die meisten kommerziellen Programme nur auf Diskette erhältlich.

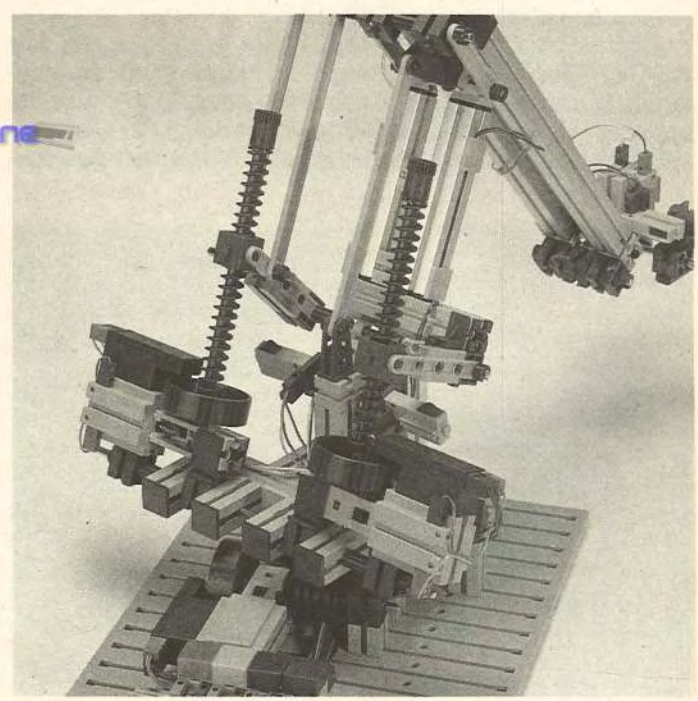


Bild 2. Ein Schritt nach links... zwei nach vorn... Der C64 steuert einen Roboter.

Ein weiteres nützliches Peripheriegerät ist schließlich ein Drucker, mit dessen Hilfe Texte oder auch Grafikbilder zu Papier gebracht werden. Neben Diskettenstationen und Druckern gibt es viele weitere Peripheriegeräte für den C64, wie etwa Festplattenspeicher oder Plotter. Sie sind jedoch für den privaten Gebrauch nicht nötig.

Ein besonderes Merkmal des C64 oder auch des C128 besteht, wie schon erwähnt, in seiner guten Verbindung zur Außenwelt. So verfügt er über zwei Schnittstellen (Anschlüsse), die die Erweiterung des Computers mit diversen Platinen und Modulen ermöglichen. Diese Gelegenheit nutzten viele Elektronik-Bastler und entwarfen eine Viel-

zahl von Zusatzplatinen, die die Leistungsfähigkeit des C 64 beachtlich erhöhen. Es wäre ein Unding, alle derzeit erhältlichen Hardware-Erweiterungen aufzuzählen, einige seien jedoch genannt.

Obgleich das Laden und Speichern von Programmen mit einer Diskettenstation wesentlich schneller geht als mit einer Datasette, läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit der Floppy 1541 und 1571 mit etwas zusätzlicher Elektronik erheblich verbessern. So gibt es heute die verschiedensten Erweiterungen, die den Datenaustausch zwischen Computer und Floppystation beschleunigen (Floppyspeeder). Lesen Sie dazu auch einen Testbericht in den Ausgaben 1/88 und 2/88 oder das Floppy-Sonderheft 25 des 64'er-Magazins.

Daneben sind zum Beispiel Speichererweiterungen erhältlich, die ebenfalls nur in den entsprechenden Anschluß des C 64 gesteckt werden müssen. Eine interessante Neuheit dieses Jahres ist eine kleine Platine, mit der man die Arbeitsgeschwindigkeit des C 64 stufenlos auf das Vierfache erhöhen kann. Eine unglaubliche Leistungssteigerung für den meistverkauften Computer Deutschlands.

Programme im Eigenbau

Wenn Sie nun Ihr Computersystem zusammengestellt und gemäß der Betriebsanleitung angeschlossen haben, stellt sich die Frage, was mit dem C 64, dessen Cursor (blinkendes hellblaues Kästchen) erwartungsvoll auf dem Bildschirm blinkt, alles anzustellen ist.

Offensichtlich fehlt noch etwas sehr Wichtiges, um den C 64 in Aktion treten zu lassen, denn bisher ist nur der blinkende Cursor auf dem Bildschirm zu sehen. Die Antwort ist einfach: Wie jeder andere Computer benötigt der C 64 Programme, mit denen seine enormen Fähigkeiten geweckt

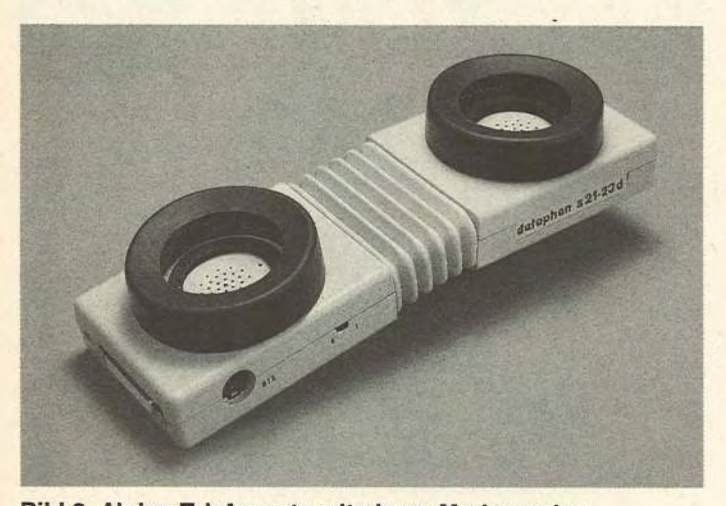


Bild 3. Ab ins Telefonnetz mit einem Modem oder Akustikkoppler

werden. Sie haben die Möglichkeit, diese Programme selbst zu schreiben. Gleich nach dem Einschalten des Computers können Sie sofort damit beginnen, denn der C 64 versteht die einfache Sprache »Basic«, mit der sich jede Art von Programmen erstellen läßt. So wird Ihr erstes selbstgeschriebenes Programm wohl ein Basic-Programm sein. Doch Basic ist nur eine von vielen verschiedenen Programmiersprachen. Weitere Sprachen sind zum Beispiel Pascal, Comal, Lisp, Fortran oder die professionelle Sprache C, mit der vornehmlich Großrechenanlagen arbeiten. Auch das Betriebssystem des Amiga ist in C geschrieben.

Diese Sprachen sind für den C 64 jedoch nicht verständlich, gleich nach dem Einschalten benötigt er spezielle Programme, sogenannte Compiler.

Begibt man sich in die Welt der professionellen Programmierung, wird man bald auf den Begriff Maschinensprache treffen. Dabei handelt es sich um eine elementare Programmiersprache, die der Computer blitzschnell ausführen kann. Ein Programm in Maschinensprache ist etwa 1000mal schneller als das gleiche Programm in Basic. Das



zu verkaufen

Baujahr 1983, 1.3 l, 60 PS, Normal (bleifrei), ASU neu, TÜV 09/'89, 8fach bereift

3750 Mark

Komplette Ausstattung:
H4-Licht, Bremskraftverstärker, Teppichboden, Fußmatten vorne und hinten, umklappbare Rückbank, zweiter Außenspiegel, von innen entriegelbare Heckklappe, Nebelschlußleuchte, beleuchteter Kofferraum, Liegesitze, Felle, heizbare Heckscheibe, Stereo-Anlage und dazu gibt's 4 Winterreifen.

Bei Interesse bitte Willi Brechtl anrufen!

Bild 4. Beeindruckend: die Grafikfähigkeiten des C 64

Erlernen und Programmieren dieser sehr spezifischen Sprache ist jedoch recht schwierig.

Oftmals fehlt aber die Zeit, die Muße oder die nötige Erfahrung, um eigene Programm-Ideen auf dem C 64 zu verwirklichen. In diesem Fall wird man auf die käuflichen Programme zurückgreifen, die häufig recht teuer sind. Gerade Computer-Fans mit schmalem Geldbeutel sind hier benachteiligt. Doch gibt es schon seit einigen Jahren eine preiswerte Alternative in Form des 64'er-Magazins und der 64'er-Sonderhefte, das monatlich eine Vielzahl von guten und teils professionellen Programmen für den C 64 und C 128 abdruckt. Wahlweise können sämtliche Programme einer Ausgabe auch auf Diskette (Programmservice-Diskette) zu günstigen Preisen bezogen werden, um sich die zeitaufwendige Tipparbeit zu ersparen. Obgleich alle veröffentlichten Programme von Lesern des 64'er-Magazins stammen, haben sie gerade in den letzten Jahren eine Qualität erreicht, die käufliche Software oft in den Schatten stellt.

Einsatzbereiche

Wenden wir uns nun den verschiedenen Aufgaben zu, die der C 64 bewältigen kann.

Wer gelegentlich einen Brief oder einen anderen Text auf einer mechanischen Schreibmaschine tippen mußte, weiß, welche Schwierigkeiten dabei auftreten können. Hat man sich beispielsweise vertippt, ist eine Verbesserung meist gar nicht oder nur unter Zuhilfenahme einer Korrektur-Flüssigkeit möglich. Das Ergebnis ist in solchen Fällen mehr schlecht als recht. Mit der Einführung von Computern lag es nahe, das Schreiben von Texten auf dem Bildschirm vorzunehmen. Dort lassen sich Fehler leicht korrigieren, Texte schnell und einfach umgestalten und in die richtige Form bringen. Ein angeschlossener Drucker bringt den gesamten Text schließlich zu Papier. Was vor einigen Jahren nur

auf teuren Computersystemen möglich war, beherrscht der C 64 heute vorzüglich. Mit einem geeigneten »Textverarbeitungsprogramm« und einem guten Drucker können Sie als C 64-Besitzer nun Ihre gesamte Korrespondenz auf dem Bildschirm erledigen. Die bekanntesten Textverarbeitungsprogramme sind »Vizawrite 64« für den C 64 (Bild 1) sowie »Vizawrite Classic« und »Protext 128« für den C 128. Als günstige Alternative bietet das 64'er-Magazin leistungsfähige Programme wie »Mastertext 64« und »Mastertext 128«.

Anwendung findet der Computer auch in der Verwaltung von umfangreichen Dateien. Besitzen Sie zum Beispiel einen Karteikasten, der die Adressen Ihrer Freunde enthält, wissen Sie, wie schwierig es ist, die Karteikarten in Ordnung zu halten und stets zu aktualisieren. Probleme treten insbesondere auf, wenn sich die Anzahl der Adressen stets erhöht, so daß man bald den Überblick verliert. Auch hier kann der C 64 helfen. Datenverwaltungsprogramme wie »Superbase« und das 64'er-Programm »Datec« gestatten Ihnen einen elektronischen Karteikasten aufzubauen, in dem Daten einfach über die Tastatur eingegeben und auf Diskette gespeichert werden. Auf Tastendruck lassen sich zum Beispiel einzelne Adressen vor- und zurückblättern, ändern und sogar alphabetisch sortieren. Schließlich kann man auch nach bestimmten Adressen suchen lassen.

Der C 64 als Steuermann

Text- und Datenverarbeitung sind nur zwei Beispiele der sogenannten professionellen Anwendungen. Daneben findet man für den C 64 und den C 128 viele weitere Programme, etwa zur Tabellenkalkulation oder Finanzbuchhaltung, so daß man den C 64 durchaus als professionellen Computer bezeichnen kann.

Wir erinnern uns, daß der C 64 sowie der C 128 über verschiedene Anschlüsse verfügen, die für Peripherie-Geräte, wie die Floppy und Erweiterungen genutzt werden. Doch

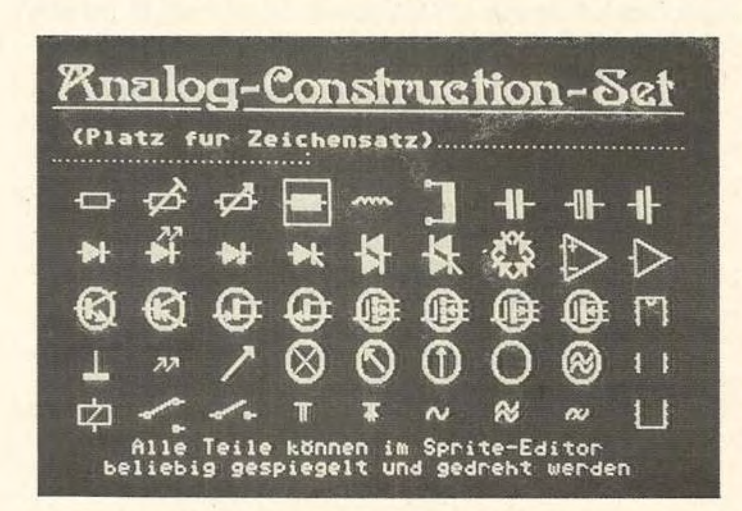


Bild 5. Das Zeichenprogramm Hi-Eddi+ beim Entwerfen einer elektrischen Schaltung

lassen sich über diese Schnittstellen auch andere externe Geräte steuern, zum Beispiel Roboter (Bild 2). Durch ein Programm gesteuert, setzt sich die kleine Maschine in Bewegung, um verschiedene Arbeiten auszuführen. Vielleicht wollen Sie aber auch Ihre Modelleisenbahn per Computer steuern. Der C 64 übernimmt dann auf Knopfdruck das Stellen der Weichen und Signale, überwacht die Fahrten der einzelnen Züge und schließt rechtzeitig die Bahnschranken, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Der dazu nötige Aufwand ist allerdings relativ hoch.

Es würde Ihnen sicherlich auch gefallen, wenn Sie jeden Morgen pünktlich mit sanftem Licht und leiser Musik aus der Stereo-Anlage geweckt würden, während die Kaffeemaschine, per C 64 aktiviert, bereits einen angenehmen Duft verbreitet. All das und vieles mehr läßt sich mit einem C 64, etwas Elektronik-Bastelei und viel Fantasie bewerkstelligen.

Gelegentlich ist es nützlich, wenn zwei Computer direkt miteinander verbunden werden, um Daten auszutauschen. Stehen beide Computer auf demselben Schreibtisch, ist diese Aufgabe vergleichsweise einfach zu bewältigen. Wie aber kann ein Computer in Hamburg mit einem in München verbunden werden? Die Antwort heißt »DFÜ«, die Abkürzung für »Datenfernübertragung«. Die DFÜ vollzieht sich über das öffentliche Telefonnetz, so daß ein Telefonanschluß genügt, um mit Computern in aller Welt in Verbindung zu treten (siehe auch Seite 17). Der Anschluß eines C 64 an die Telefonleitung erfolgt über einen Akustikkoppler (Bild 3) oder ein Modem, welche die Daten direkt über das Telefonnetz schicken oder empfangen. Zusätzlich benötigen Sie ein DFÜ-Programm für den C 64, zum Beispiel »Proterm V6.0«, das in der Ausgabe 4/87 des 64'er-Magazins veröffentlicht wurde.

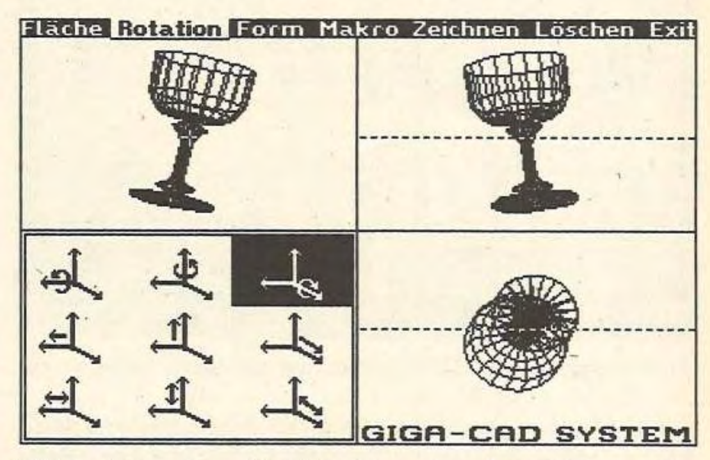


Bild 6. Aufbruch in die dritte Dimension: Giga-CAD erstellt dreidimensionale Objekte

Grafik-Zaubereien

Auf diese Weise können Sie in den Speichern anderer Computer herumstöbern, sich in elektronischen Briefkästen (Mailboxen) umsehen, Programme über große Distanzen hinweg tauschen oder einfach nur per Telefon eine Partie Schach mit einem weit entfernten Freund spielen.

Die Anwendungsmöglichkeiten des C 64 sind damit aber noch nicht erschöpft, insbesondere wenn wir nun die grafischen und musikalischen Eigenschaften unseres Computers betrachten.

Neben den Buchstaben und Sonderzeichen sind der C 64 und der C 128 zusätzlich imstande, hochauflösende Farb-Grafiken zu erzeugen. »Hochauflösend« bedeutet, daß nun jeder Punkt auf dem Bildschirm einzeln angesprochen wird. Insgesamt stehen 64000 Punkte zur Verfügung, um beeindruckende Grafiken wie etwa in Bild 4 zu erzeugen. Der Anwender hat dabei die Wahl von vier Farben aus einer Palette von 16 Tönungen, so daß bunte und oftmals sehr realitätsgetreue Bilder entstehen.

Die Programmierung solcher Grafiken ist in Basic jedoch kompliziert. Hier empfiehlt es sich, auf Befehls-Erweiterungen zurückzugreifen, die das Basic 2.0 des C 64 um nützli-

che Grafik-Befehle erweitern, zum Beispiel »HYPER-BASIC«. Dem Besitzer des C128 stehen mit dem Basic 7.0 schon viele dieser Befehle zur Verfügung. Noch einfacher und komfortabler ist die Verwendung von Grafikprogrammen, die es gestatten, mit Hilfe eines Joysticks oder einer »Maus« auf dem Bildschirm zu malen. Bekannte Vertreter

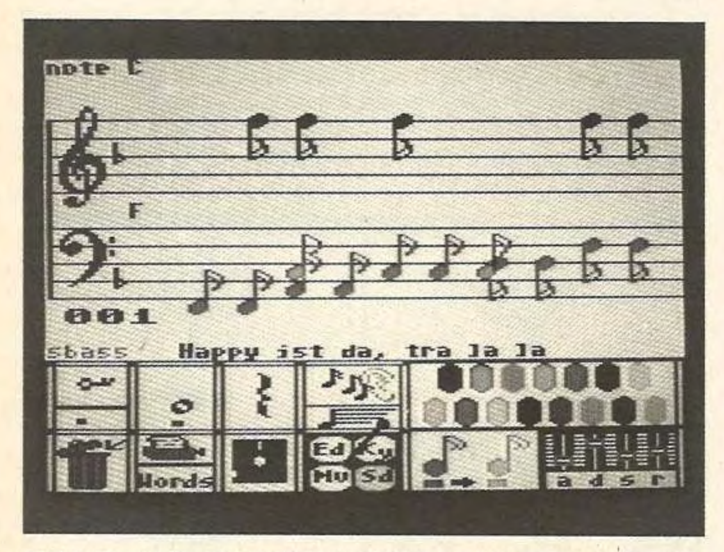


Bild 7. Music-Studio stellt Notenblätter auf dem Bildschirm dar

dieses Anwendungsbereichs sind das »Advanced OCP Art Studio«, »Star-Painter« oder »Hi-Eddi+« (siehe auch Seite 14).

Diese Programme besitzen Funktionen, um beispielsweise Linien oder Kreise schnell und einfach zu zeichnen oder Flächen mit Farben oder Mustern zu füllen. Mit vielen Grafikprogrammen können Sie Ihr Kunst-Werk auf einem Drucker ausgeben.

Neben dem rein künstlerischen Aspekt dieser Programme, sind einige auch für die ernsthafte Konstruktion von Objekten geeignet. Der hierfür gebräuchliche Ausdruck heißt »Computer Aided Design« oder »Computer Aided Construction«, kurz CAD oder CAC.

Konstruktionen am Bildschirm

So können zum Beispiel ähnlich einem Baukastensystem elektronische Schaltungen auf dem Bildschirm entworfen werden, mit Hi-Eddi+ gelingt dies schnell und einfach (Bild 5). Die einzelnen Bauteile werden einfach per Joystick oder Maus ausgewählt, gegebenfalls verändert und anschließend in der Schaltung plaziert. Ein so erstellter und ausgedruckter Schaltplan kann später etwa dem Entwurf eines Platinen-Layouts dienen.

Bisher bewegten wir uns grafisch lediglich in der zweiten Dimension, daß heißt auf der Ebene. Die eben genannten Programme erlauben nämlich meist nur die Erstellung von zweidimensionalen Bildern. Will man auch in die dritte Dimension gelangen, um räumliche Objekte auf dem C64 zu konstruieren (3D-CAD), benötigt man ein Programm, das für den C64 bisher einzigartig ist: sein Name lautet »Giga CAD«. Es wurde in Sonderheft 8/86 veröffentlicht.

Giga-CAD gestattet das Erstellen von dreidimensionalen Objekten, die beliebig gedreht und verschoben werden können. Bild 6 zeigt zum Beispiel einen soeben konstruierten Rotationskörper. Die Darstellung kann als Drahtgitter-Modell, mit versteckten Linien und sogar mit Schattierungen vorgenommen werden, so daß sich eindrucksvolle Bilder ergeben. Mit einer Spezialfunktion entsteht aus erstellten Einzelbildern ein kleiner Computerfilm.

Doch neben den hervorragenden Grafikeigenschaften bietet der C64 auch einen entsprechenden Ohrenschmaus. Denn durch einen speziellen Computerbaustein, dem SID (Sound Interface Device), wird der C64 zu einem perfekten Mini-Synthesizer. Insgesamt stehen drei Stimmen für Hobby-Komposition zur Verfügung. Jede dieser Stimmen läßt sich unabhängig in ihrer Schwingungsform und Hüllkurve verändern, mit verschiedenen Filtern modulieren, so daß wie bei einem echten Synthesizer nahezu jeder Klang erzeugt werden kann. Mit einer entsprechenden Erweiterung und einem Mikrofon digitalisiert der C64 sogar Geräusche, um sie später über die Lautsprecher des Fernsehgerätes oder einer Stereo-Anlage wiederzugeben.

Das Ein-Mann-Orchester

Wie auch die Grafik ist dieser Soundchip jedoch umständlich anzusteuern. Spezielle Programme wie »Music Shop« oder »Music System« unterstützen dabei die Programmierung von Musik auf dem C64. Mit ihrer Hilfe lassen sich alle Klangparameter spielend ändern und Musikstücke direkt über die Tastatur oder eine aufgelegte Klaviatur-Vorrichtung von Hand oder über Noten eingeben, wie es »Music-Studio« in Bild 7 zeigt. Selbstverständlich lassen sich die so programmierten Musikstücke auf Diskette speichern oder in perfekter musikalischer Notation ausdrucken.

Auch in diesem Sonderheft finden Sie alle wichtigen Grundlagen und ein hervorragendes Programm zu diesem Thema.

Eine nicht minder musikalische Begabung zeigt der C64 auch in der professionellen Musik. Das Schlagwort lautet hier »MIDI«, das nahezu jedem Musiker bekannt ist. Bei MIDI (Abkürzung für »Musical Information Digital Interface«) handelt es sich um ein bewährtes Informationssystem zur Steuerung vornehmlich von Synthesizern. Über eine übergeordnete Führungseinheit, zum Beispiel einen Computer, können bis zu 16 MIDI-Geräte miteinander verbunden und zentral gesteuert werden, so daß mit geeigneter Software ganze Orchester wie von Geisterhand erklingen. Der Traum vom perfekten Ein-Mann-Orchester ist damit Wirklichkeit geworden.

Gerade auf diesem Sektor ist der C64 mit der größten Auswahl an MIDI-Zubehör führend unter allen Heimcomputern. Ein MIDI-Interface und geeignete Software genügen, und Ihr Computer verwandelt sich in eine leistungsfähige MIDI-Steuereinheit. So lassen sich mit sogenannten Bank-Loading-Programmen die modernen digitalen Synthesizer bequem auf dem Bildschirm programmieren, neu erzeugte Sounds auf Diskette speichern und vieles mehr. Sequenzer nehmen schließlich den Taktstock in die Hand und steuern die so programmierten Synthesizer.

Nach der Arbeit das Vergnügen

Während der Arbeit mit dem C64 ist es ratsam, sich hin und wieder Erholungspausen zu gönnen und Entspannung in unterhaltsamen Tätigkeiten zu finden. Auch hier läßt Sie Ihr Computer nicht allein. Nicht zuletzt die hervorragenden Grafik- und Soundeigenschaften haben ihn heute zum beliebtesten Spiele-Computer gemacht. Denn neben den oben beschriebenen »ernsthaften« Anwendungsprogrammen bietet er eine kaum überschaubare Zahl an Unterhaltungs-Software. Dazu gehören Spiele, die uns in eine andere Welt entführen, in eine Welt der Fantasie und des Traums.

Gleichgültig, ob Sie sich als waghalsiger Raumschiff-Kommandant durch einen Wall von Weltraum-Monstern kämpfen, als Karate-Meister in die Welt ziehen, um dem Bösen das Fürchten zu lehren oder als Barbar wilde Schwertschlachten führen wollen, der C64 bietet viele Spiele, um dies zu verwirklichen. Erfolgreiche Spiele sind zum Beispiel Nemesis, International Karate oder Elite. Ein »Renner« ist derzeit »Wizball«, ein hervorragendes Geschicklichkeits- und Schießspiel (Bild 8).

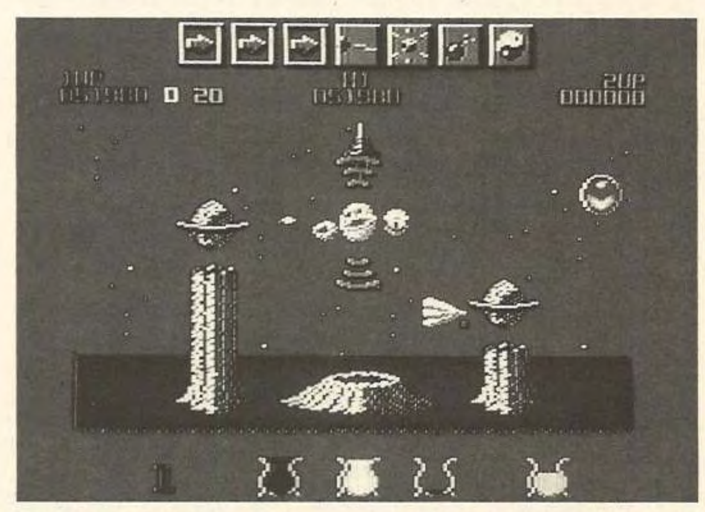


Bild 8. Ein Spiel zur Entspannung: Wizball ist eines der vielen Spiele für den C64

Vielleicht haben Sie auch einmal davon geträumt, ein Flugzeug oder sogar einen Düsenjäger zu fliegen. Mit den sogenannten Simulationsspielen ist sogar ein rasantes Autorennen auf der Silverstone-Rennstrecke mit »Revs Plus« bequem im Wohnzimmersessel auszutragen.

Sportlich ambitionierte Computer-Fans kommen mit dem C64 ebenfalls auf ihre Kosten. Eine Reihe von Sport-Spielen verwandeln Ihr schönes Heim in ein Leichtathletik-, Baseball-, Fußball- oder Eishockey-Stadion, in dem Sie endlich einmal selbst mitspielen können.

Wer eine Welt der Fantasy oder Science-Fiction vorzieht und Abenteuer sucht, hat sicher viel Freude an Adventures und Rollenspielen. Hier schlüpfen Sie in die Rolle eines oder mehrerer Helden, die komplizierte und nicht immer ungefährliche Abenteuer bestehen müssen.

Ruhige Naturen, die eher Taktik und Strategie suchen, werden unter dem zahlreichen Angebot an Spielen Brettspiele wie Dame, Backgammon oder Schach finden.

Über die neuesten Spiele informiert zum Beispiel die Zeitschrift »Power Play«, deren zweite Ausgabe vor kurzem erschien.

Aller Anfang ist schwer

Die in diesem Bericht angesprochenen Anwendungsbereiche des C64 und C128 sind nur ein kleiner Ausschnitt der wirklichen Möglichkeiten, von denen es noch einige zu entdecken gilt. Doch gerade Einsteiger haben oftmals Schwierigkeiten, mit den Unmengen von Information, die auf sie einströmen, fertig zu werden. Hier ist Hilfe vonnöten, die Sie in dem vor Ihnen liegenden Sonderheft finden.

Auf dem weiteren Weg wird Ihnen schließlich das 64'er-Magazin zur Seite stehen, um Probleme mit dem C64 und dem C128 zu bewältigen. (Michael Thomas/rs)

Der Computer als Turbo-Schreibmaschine

Die Anwendung mit dem größten Stellenwert, auch bei Heimcomputern, ist »Textverarbeitung«. Was vor allem für diese Anwendung spricht, ist die Entlastung und Arbeitserleichterung, die sie dem Benutzer bietet. Er kann sich voll auf das eigentliche Schreiben konzentrieren.

Eins sei vorweg gesagt: Auch mit dem Computer schreiben sich Briefe, Texte, Referate oder Examensarbeiten nicht von selbst. Doch wer einmal die Annehmlichkeiten computerunterstützten Schreibens genossen hat, möchte sie nicht mehr missen. Denn Textverarbeitung mit dem Computer erlaubt es, einen einmal geschriebenen Text beliebig zu verändern, zu korrigieren und in die gewünschte Form zu bringen, bis man das Endergebnis, ein fehlerfreies und optisch ansprechendes Dokument, ausdrucken kann. Natürlich muß jedes Dokument, jeder Brief einer gewissen äußeren Form genügen. Daran brauchen Sie beim Schreiben selbst keinen einzigen Gedanken zu verschwenden. Warum auch? Die endgültige Gestaltung des Textes kann man sich bis zum Schluß aufsparen. Dann aber entfalten Textverarbeitungsprogramme eine weitere faszinierende Seite ihres Könnens. Natürlich immer vorausgesetzt, Ihr Drucker beherrscht die Möglichkeiten, die das Textprogramm vorsieht.

Für den C64 und den C128 befindet sich mittlerweile eine Vielzahl von Textprogrammen auf dem Markt. Einige sind auch schon wieder von der Bildfläche verschwunden, sei es wegen zu geringer Leistungsfähigkeit oder einem zu hohem Preis. Wir wollen Ihnen hier jedoch nicht zum Kauf eines bestimmten Textprogrammes raten, sondern Ihnen eher einen Überblick darüber geben, was solche Programme auf einem Heimcomputer leisten können, und auf was Sie achten sollten.

Generell läßt sich für alle Programme sagen, daß bei der Textverarbeitung alle Arbeitsgänge im Computer selbst durchlaufen werden – sofern Sie dies wollen und es Ihrem persönlichen Arbeitsstil entspricht. Nehmen wir einmal an, Sie haben ein Referat für die Schule oder die Uni zu erarbeiten. Nach den üblichen Vorarbeiten schreiben Sie eine stichpunktartige Gliederung der Arbeit, formulieren diese nach Belieben um, ändern dann die Reihenfolge der einzelnen Punkte und beginnen dann langsam, dieses Gerüst mit dem eigentlichen Inhalt zu füllen. Bis die Arbeit inklusive aller Fußnoten, dem Literaturverzeichnis etc. fertig ist, wurde noch kein einziges Blatt Papier verschwendet. Durch die Möglichkeit der Datenspeicherung auf Diskette können Sie sich selbstverständlich jederzeit eine Sicherheitskopie Ih-

res Textes vor der Veränderung anlegen. Ist Ihnen ein Tippfehler unterlaufen, so muß kein Tipp-Ex oder ähnliches zu Hilfe genommen werden, sondern eine Änderung ist problemlos möglich, indem Sie den Fehler überschreiben. Genauso einfach ist es, wenn Sie noch eine Textpassage in einen schon geschriebenen Text einfügen wollen. Hierfür bieten die Programme einen speziellen Einfügemodus, der dies erlaubt. Sollte sich herausstellen, daß ein ganzer Textabschnitt vom Konzept her besser an eine andere Stellte paßt, bieten nahezu alle Programme sogenante Blockoperationen an.

Für jeden das richtige Textprogramm

Mit diesen kann man ganze Textabschnitte markieren und diese dann nach Belieben löschen, verschieben oder an andere Stellen kopieren. Mit einer Schreibmaschine müßte in diesem Falle alles noch einmal geschrieben werden. Spätestens hier wird offenbar, daß es sich bei Textverarbeitungen um mehr als nur elektronische Schreibmaschinen handelt. Denn bei solchen Geräten arbeitete man prinzipiell an der Endfassung des Textes, wohingegen am Computer die Endfassung ein relativer Begriff ist, dessen Festsetzung von Ihrer Zufriedenheit mit dem bisherigen Resultat abhängt. Auch wenn in einem Text ein Begriff durch einen anderen ersetzt werden soll, bietet hier nahezu jedes Programm eine entsprechende Funktion. Haben Sie beispielsweise in einem längeren Text das Wort »Rentabilitätsanalyse« aus Bequemlichkeit immer mit »Ra.« abgekürzt, so ist es ein leichtes, dieses nun automatisch durch den korrekten Begriff zu ersetzen.

Wie schon erwähnt, brauchen Sie sich beim Schreiben keine Gedanken um die äußere Form des Textes machen.

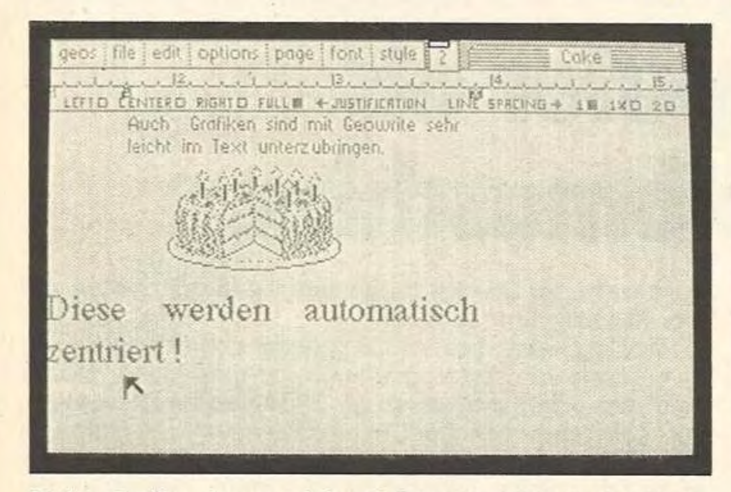


Bild 1. Grafiken lassen sich bei Geowrite leicht in den Text einbinden

Auch die Überlegung, ob das nächste Wort noch in die Zeile paßt oder besser doch in die nächste geschrieben wird, gehört der Vergangenheit an. Hierfür gibt es den automatischen Umbruch (Wordwrap), der entweder direkt auf dem Bildschirm angezeigt oder beim Drucken ausgeführt wird. Grundsätzlich gilt, daß Programme, die schon am Bildschirm solche Formatierungen durchführen, wie es in der Fachsprache heißt, zwar komfortabler, aber meist auch langsamer sind, was das Bewegen durch den Text angeht. Dies resultiert aus der zusätzlichen Arbeit, die das Programm durch die annähernde Darstellung des Druckbildes am Bildschirm leisten muß. Anders bei Programmen, die erst beim Ausdruck die Formatierung vornehmen. Diese sind zwar sehr schnell in dieser Hinsicht. Durch die unformatierte Bildschirmdarstellung, die häufig noch mit Steuerzeichen durchsetzt ist, wird der Text jedoch leicht unübersichtlich.

Die Möglichkeit der Korrektur von Fehlern wurde schon angesprochen. Doch damit nicht genug: Manche Programme stellen Funktionen für die automatische Nachbearbeitung und Korrektur von Texten zur Verfügung. Sehr hilfreich ist die Rechtschreibehilfe (oder »Spell-Check«) und die automatische Silbentrennung, welche vor allem für ein homogeneres Schriftbild beim Blocksatz wichtig ist. Diese Features sind bis auf Vizaspell für Vizawrite 64 und Master-Spell, ein Rechtschreibkorrekturprogramm für Master-Text aus dem 64'er-Sonderheft 24 meist nur für Programme auf dem C 128 (wie Protext 128) erhältlich. Die Rechtschreibehilfe stellt sozusagen ein lernfähiges elektronisches Wörterbuch dar, das automatisch mit dem Text verglichen wird. Stößt der Computer dabei auf ein unbekanntes Wort, so kann dies entweder korrigiert, oder falls es korrekt, dem Wörterbruch aber unbekannt ist, in den Wortschatz aufgenommen werden.

Eine andere sehr hilfreiche Fähigkeit von Textprogrammen ist es, Serienbriefe schreiben zu können (Mail Merge), was bei der beruflichen Nutzung oder selbst einem privaten Einladungsschreiben sicher von Vorteil ist. Zusammen mit einer vorher erstellten Adreßdatei können mit dieser Funktion eine beliebige Anzahl von Briefen gedruckt werden, die sich beispielsweise nur durch die Adresse und die Anrede des Empfängers unterscheiden. Dennoch erhält jeder Empfänger seinen persönlichen Brief und Sie haben nur ein Minimum an Aufwand.

Den Zusatzfunktionen, die Textprogramme neben dem reinen Schreiben haben können, ist eigentlich nur durch die Fantasie der Programmierer Grenzen gesetzt. Was sich beim Bedienungskomfort immer mehr durchsetzt, ist beispielsweise die Steuerung der Programme über Windows. Master-Text 128 (aus dem 64'er-Sonderheft 18) besitzt sogar einen eingebauten Terminalmodus, der es erlaubt, Dokumente direkt per Telefon an den Empfänger zu schicken oder aber per Datenfernübertragung (DFÜ) einfach etwas in Mailboxen herumzustöbern.

Was braucht man zur Textverarbeitung?

Doch kommen wir zur benötigten Hardware-Ausstattung, die man zur Textverarbeitung braucht. Ein Computersystem besteht immer aus mehreren Komponenten, die für verschiedene Anwendungszwecke unterschiedlich wichtig sind. Bei der Textverarbeitung muß jedoch alles Hand in Hand arbeiten:

Da wäre zunächst einmal der Computer selbst. Wichtig bei der Textverarbeitung ist die Art der Bildschirmdarstellung des geschriebenen Textes. Als Besitzer eines C 64, der normalerweise nur 40 Zeichen pro Zeile darstellen kann, muß man natürlich diesbezüglich einige kleine Kompromisse eingehen, die von der verwendeten Software mehr oder weniger stark kompensiert werden. Wer einen C 128 sein eigen nennt, hat hier natürlich gut lachen, ist dieser Computer mit einem geeigneten Monitor doch in der Lage, 80 Zeichen pro Zeile gestochen scharf abzubilden.

Des weiteren empfiehlt sich die Verwendung eines Diskettenlaufwerkes. Dies schon aus dem Grund, weil die meisten Textprogramme diskettenorientiert arbeiten und zudem das Arbeiten mit einer Datasette seit jeher eine enorme Geduldsprobe darstellt.

Sinn und Zweck der Textverarbeitung ist es, seine Texte auf einem Drucker möglichst ansprechend auszugeben. Diesem Gerät ist daher besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da von ihm die Qualität des »Outputs« abhängt.

Besonderes Augenmerk sollte man daher dem Schriftbild des Druckers zuwenden und insbesondere auf dessen NLQ-Fähigkeit und einen deutschen Zeichensatz achten. NLQ bedeutet Near Letter Quality und steht für ein beson-



Bild 2. Der Texteditor von Master-Text 64

ders sauberes Schriftbild, das auch für die Korrespondenz verwendet werden kann. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Fähigkeit der Anpassung des Druckers an das Textprogramm Ihrer Wahl. Denn nicht immer ist es so einfach, daß man sofort nach dem Schreiben das gewünschte Ergebnis erhält. Oft erscheinen die deutschen Umlaute nicht, der Drucker unterstreicht nicht, wo er es soll etc.

Sie sollten sich also bei der Wahl des Textprogrammes vergewissern, daß es eine Anpassung für den von Ihnen verwendeten Drucker bereitstellt oder diese durch seine Flexibilität möglich macht. Manche Programme sind hier geradezu vorbildlich, einige andere stellen nur Anpassungen für einige wenige und dazu noch seltene oder teure Drucker zur Verfügung. Falls Sie einen Commodore-Drucker wie den MPS 801 oder MPS 802 besitzen, sollte das Programm diese hinsichtlich der Umlaute, die dann als frei definierbares Sonderzeichen an den Drucker geschickt werden, unterstützen. Scheuen Sie sich also nicht, soweit möglich, vor dem Kauf des Druckers oder des Programms Ihrer Wahl, auf einem Test im Fachgeschäft zu bestehen.

Die Entscheidung

In diesem Beitrag haben wir Ihnen einen Eindruck dessen vermittelt, was Textprogramme zu leisten imstande sind. Um nun das für Sie passende Programm herauszufinden, sollten neben den Preisüberlegungen auch andere Punkte einfließen: Welche Art von Text will man vorwiegend schreiben, ist an einen (semi)professionellen Einsatz gedacht oder soll nur ab und zu ein Brief geschrieben werden? Benötigt man Sonderfunktionen wie Grafikeinbindung (Bild 1) oder Terminalmodus? All das sollte beachtet werden. In den Sonderheften des 64'er-Magazins wurden schon zwei hervorragende Textprogramme veröffentlicht: Master-Text 64 (Bild 2) im Sonderheft 16 und Master-Text 128 in Sonderheft 18. Beide Programme erfüllen mehr als den Leistungsstandard, den man von Textverarbeitungs-Programmen erwarten sollte. (sk)

Raubkopien: Kavaliersdelikt oder Verbrechen?

Die Nase ist schon ganz platt vom An-die-Schaufensterscheibe-drücken: Hinter der Scheibe sind die tollsten Computerspiele ausgestellt. Leider fehlen die erforderlichen Märker. Eines Tages bietet ein Bekannter das ersehnte Programm viel billiger an, als Raubkopie...

Die Verlockung, Raubkopien zu kaufen oder gar zu verkaufen ist groß. Programme können günstig erworben, mit dem Verkauf kann leicht eine schnelle Mark gemacht werden. Im Wege steht jedoch der Gesetzgeber. Die Folgen des Geschäftes mit Raubkopien können schwerwiegender sein und länger anhalten, als die Freude am illegal erworbenen Programm. Doch wann ist das Kopieren eines Programmes eine strafbare Handlung? Wie sehen die Folgen aus? Wo verläuft die Grenze zwischen Sicherheits- und Raubkopie?

In unserer Rechtsordnung existiert ein Strafrecht und ein Privatrecht (auch Zivilrecht genannt). Beim Strafrecht geht der Staat gegen einen Bürger vor, der eine verbotene Tat begangen hat. Ein Staatsanwalt vertritt den Staat, und das Urteil wird von einem Strafgericht gefällt. Im Gegensatz dazu verklagt beim Privatrecht ein Bürger einen anderen Bürger: Es werden Ansprüche geltend gemacht, zum Beispiel Geldforderungen. Beide Seiten können sich durch einen Anwalt vertreten lassen, das Urteil fällt ein Zivilgericht.

Nicht jeder wird gleich bestraft! Im Zivil- wie im Strafrecht existieren zwei Kategorien von Menschen: Erwachsene und Minderjährige. Das Strafrecht unterscheidet Erwachsene, Heranwachsende (18 bis 21 Jahre), Jugendliche (14 bis 18 Jahre) und Kinder unter 14 Jahren, die wegen ihres Alters nicht bestraft werden können. Auf Jugendliche ist stets das gegenüber dem Erwachsenenstrafrecht mildere Jugendstrafrecht anzuwenden. Auf Heranwachsende kann es angewendet werden, je nach ihrem Entwicklungsgrad und der Art der Tat. Im Zivilrecht gibt es neben den Erwachsenen die beschränkt Geschäftsfähigen (7 bis 18 Jahre) und die Geschäftsunfähigen (Kinder unter 7 Jahren).

Die Vorschrift, nach der das Raubkopieren strafbar ist, findet sich im Gesetz über Urheberrecht (UrhG) $106: »Wer in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ohne Einwilligung des Berechtigten ein Werk vervielfältigt oder verbreitet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.«

Wer Raubkopien erwirbt, kann sich strafbar machen. Der Erwerb von Raubkopien dient typischerweise der Anwendung. Bei einer Anwendung des Programms wird es erneut geladen, verbotenerweise! Die Anwendung einer Raubkopie bedeutet eine verbotene Vervielfältigung!

Was ist unter Verbreitung von Raubkopien zu verstehen? Ein Verbreiten liegt bereits beim Anbieten eines Programms vor, es muß nicht verkauft werden! Ist ein Programm verkauft, nützt auch die Tausch-Ausrede »ich habe

es doch nur gegen drei Bücher getauscht« nichts. Rechtlich gesehen ist der Tausch von Gegenständen und der Tausch eines Gegenstandes gegen Geld dasselbe!

Der Staatsanwalt wird nur tätig, wenn ein Strafantrag gestellt wird. Einen solchen Antrag kann nur ein durch das Kopieren Geschädigter stellen, etwa das Unternehmen, das das Programm herstellt. Ein schlechter Freund oder rachsüchtiger Nachbar kann keinen Strafantrag stellen!

Strafrecht und Zivilrecht

Was passiert, wenn es zu einem Strafantrag kommt? Der Verlauf des Verfahrens hängt von der Schwere des Vergehens ab: Hat der Täter seine Raubkopien, vielleicht sogar in großen Mengen, verkauft, oder hat er eine einzige Kopie für den »Hausgebrauch« erstellt? Der Staatsanwalt kann bei geringer Schuld des Täters das Verfahren einstellen. Tut er dies nicht, besitzt der Jugendrichter die Möglichkeit, von einer Bestrafung abzusehen und es etwa bei einer bloßen Verwarnung zu belassen. Verfahren wegen schwererer Taten verlaufen anders. Dem Richter stehen einige Möglichkeiten zur Verfügung: Er kann zum Beispiel dem Jugendlichen auferlegen, den angerichteten Schaden wieder gutzumachen, ohne Entgelt Arbeit in einem Altersheim zu leisten oder einen Geldbetrag an das Rote Kreuz zu zahlen.

Jugendarrest und Jugendstrafe entsprechen der Freiheitsstrafe für Erwachsene. Mit solchen Strafen brauchen Raubkopierer – von außergewöhnlichen Fällen abgesehen – nicht zu rechnen.

Alle hier aufgeführten Bestrafungen werden weder in ein polizeiliches Führungszeugnis aufgenommen, noch müssen sie bei Bewerbungen angegeben werden.

Vorsicht, die oben erläuterten Sachverhalte gelten nur für strafrechtliche Verfolgung. Beim Zivilrecht verhält es sich etwas anders. Nach $97 des Urheberrechtsgesetzes kann das Kopieren durch Gerichtsurteil verboten und Schadenersatz gefordert werden. Die Herstellerfirma kann also vom Raubkopierer Geld fordern. Dieser Weg wird allerdings in wenigen Fällen beschritten. Häufiger sind Fälle, in denen das Unternehmen dem Raubkopierer eine sogenannte Abmahnung schickt. Dies ist eine Aufforderung, das Kopieren zu unterlassen und die meist recht saftigen Anwaltskosten zu bezahlen. Gibt der Raubkopierer dann nicht die vom Unternehmen geforderte (Unterlassungs-)Erklärung ab, kann ein Zivilprozeß folgen. Der Verlierer eines solchen Zivilprozesses muß neben dem Schadenersatz auch die Anwalts- und Gerichtskosten des Prozesses übernehmen. Die Chancen, den hohen Betrag von einem Schüler zurückzuerhalten, sind recht gering. Der Aufwand lohnt sich meist für das Unternehmen nicht.

Vertrag mit Haken

Eine große deutsche Softwarefirma geht einen anderen Weg: Sie läßt den Kunden einen Kaufvertrag unterschreiben. Mit dem Vertrag unterschreibt der Käufer gleichzeitig die Verpflichtung, keine Kopie herzustellen. Bei Mißachtung wird der Anwender unter Konventionalstrafe gestellt, er muß eine hohe Geldsumme zahlen. Dieses Verfahren hat einen Haken: Nicht jeder Käufer ist zivilrechtlich vertragsfähig! Unterschreibt ein 25jähriger einen Kaufvertrag, so ist dieser uneingeschränkt gültig. Stammt die Unterschrift von einem 16jährigen, ist sie nur beschränkt gültig, da er zivilrechtlich nur beschränkt geschäftsfähig ist!

Jugendliche haben rechtlich gesehen häufig eine gewisse Narrenfreiheit. Wie sieht die Gegenseite den Problemkreis Raubkopieren? Die Hersteller verlieren durch Raubkopierer an Umsatz. Es hat spektakuläre Fälle gegeben, in denen ein 19jähriger Oberschüler einen Schaden von 23 Millionen Mark anrichtete. Ein anderer ließ sich den Kaufpreis für die Raubkopien auf ausländische Konten überweisen und zog bei seiner Festnahme eine Schußwaffe.

Die Vervielfältigung eines Programms für eine Datenverarbeitungsanlage (Computer) ist stets nur mit Zustimmung des Berechtigten zulässig ($53 Abs. 4, Urhebergesetz). Ein Anwender darf ein Programm nur mit der Erlaubnis des Herstellers kopieren. Rechtlich gesehen ist bereits das Einspeichern eines Programms in den Computer eine Vervielfältigung. Diese Vervielfältigung ist vom Hersteller genehmigt, da das Programm sonst nicht angewendet werden kann. In allen anderen Fällen liegen Raubkopien vor!

Cracker & Co

Computerprogramme sind häufig durch Schutzmaßnahmen gegen eine unerlaubte Vervielfältigung geschützt. Ein Cracker knackt diesen Schutz und hinterläßt auf der erstellten Raubkopie sein Crackerzeichen, den Beweis seiner »Kunst«. In dieser veränderten Form werden gecrackte Programme oft angeboten. Nach dem Urhebergesetz darf ein Programm nicht verändert werden. Das Hinterlassen eines Crackerzeichens ist gesetzwidrig, da der Urheber seine Einwilligung nicht gegeben hat. Vertrieb und Veränderung eines geschützten Programmes sind gesetzwidrig.

Interessanterweise gibt es den »typischen Softwarepiraten« nicht. Raubkopierer kommen aus allen gesellschaftlichen Schichten: Der Opa von nebenan kann ein größerer Raubkopierer sein als sein 14jähriger Enkel. Die meisten Raubkopierer kommen allerdings aus der Altersgruppe der 16 bis 26jährigen.

Die Gründe der Raubkopierer sind unterschiedlich. Es gibt mehr oder weniger gewerbsmäßige Raubkopierer. Sie verkaufen große Mengen an Kopien und verdienen dabei eine Menge Geld. Manche Softwarepiraten arbeiten mit eigenen Listen, in denen alle möglichen Programme angeboten werden. Nicht gewerbsmäßige Raubkopierer scheinen häufig von einer bis ins Krankhafte gehenden Sammelleidenschaft getrieben: Bei einem Studenten wurden über 8500 Programme für seinen Computer gefunden.

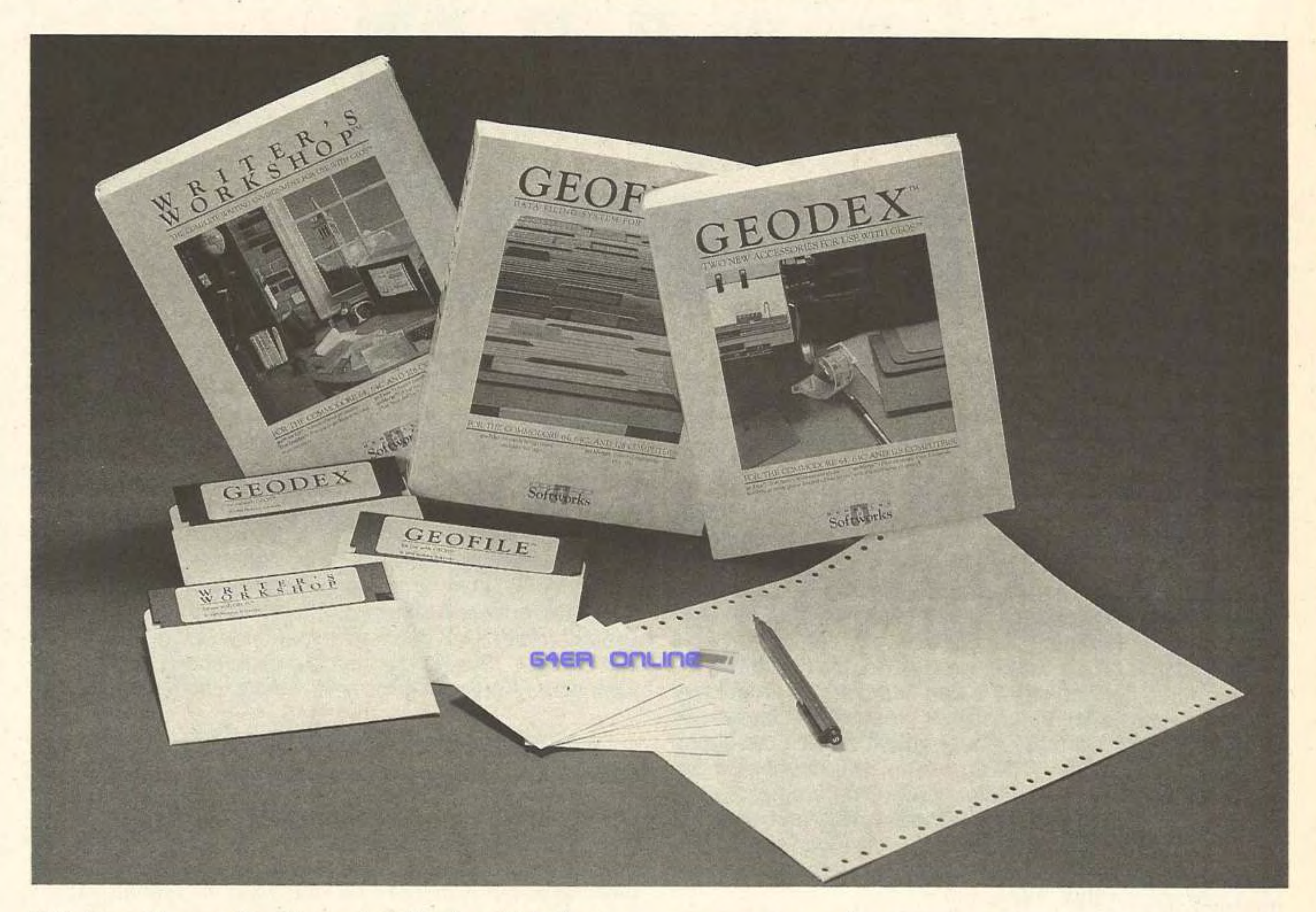
Die Lösung

Fassen wir noch einmal zusammen: Raubkopierer fügen Softwarefirmen Verluste zu. Auf der anderen Seite sind die hohen Preise guter Programme für Computerbesitzer oft unerschwinglich. Hinzu kommt die allgemein bekannte Empfindlichkeit von Disketten. Ein kleiner Magnet kann das auf der Magnetscheibe befindliche Programm zerstören. Was bleibt dem armen Schüler übrig, als sein sauer zusammengespartes Programm durch eine Kopie zu sichern? Das wiederum ist in den meisten Fällen verboten. Jugendliche gehen bei verbotenen Kopien ein vergleichsweise geringes Risiko ein, ganz anders verhält es sich bei Erwachsenen. Auf jeden Fall läßt man sich auf eine unsichere Sache ein. Wo liegen Lösungen?

Einige Software-Firmen bieten einen Kundenservice an. Defekte Original-Programme werden meist gratis oder gegen einen geringen Unkostenbeitrag anstandslos ersetzt. Der Käufer eines Programms ist nicht mehr gezwungen Sicherheitskopien anzulegen. Es ist auch nichts dagegen einzuwenden, Programme unter Freunden auszuleihen, so wie man es mit Büchern macht. Das sehen Software-Häuser zwar nicht so gerne, müssen es aber dulden.

(Henning Withöft/ad)

Geos: Komplettsystem mit allem Komfort



Mit einer Menge Grafik wartet die dem C64 beigelegte Diskette auf. Zu Geos gibt es in der Zwischenzeit viele Programme, die nahezu alle wichtigen Anwendungsbereiche abdecken. Hier erfahren Sie alles über die fantastischen Fähigkeiten der Geos-Produkte.

Bei Geos handelt es sich um eine »grafische Benutzeroberfläche«. Was das genau ist? Sicherlich kennen Sie die Szenerie. Da schaltet man den Computer ein, es tut sich aber bis auf das Erscheinen einer Meldung überhaupt nichts. Normalerweise müßten Sie jetzt, um beispielsweise eine Diskette zu formatieren, ellenlange Befehlsketten eingeben. Anders bei Geos. Hier wird Ihnen alles, was Sie mit dem C64 sonst im Direktmodus erledigen müßten, auf dem »Grafiktablett« serviert (Bild 1). Alles was Sie brauchen ist ein Joystick oder eine Maus. Damit können Sie alle Funktionen von Geos ansteuern. Das große Fenster, so nennt man einen abgegrenzten Grafikbereich mit fest definiertem Inhalt, beinhaltet für jedes Programm und jede Datei auf der eingelegten Diskette ein Symbol. Diese Symbole lassen sich unter Geos frei definieren. Dateien, die zu bestimmten Programmen gehören, sind dabei einheitlich gekennzeichnet. Unter den Symbolen, die auch »Icons«, zu deutsch »Piktogramme«, genannt werden, steht der jeweilige Programm- oder Dateiname. Wir werden im weiteren Verlauf noch ausführlicher auf die Piktogramme eingehen. Zunächst aber betrachten wir die kleine Leiste (Menüleiste) am linken oberen Bildschirmrand.

Im Grunde genommen wird auch das, was Sie nach dem Laden von Geos sehen, nur von einem Programm realisiert, dem Desktop. Dieses stellt dem Anwender die wichtigsten Funktionen zur Arbeit mit dem C64 zur Verfügung.

Alles im Griff mit Desktop

Gemeint sind hier die Befehle, die sonst im Direktmodus umständlich eingegeben werden. Alle wichtigen Anweisungen verbergen sich hinter der Menüleiste. Die einzelnen Menüpunkte lassen sich einfach aktivieren. Sie brauchen nur den blauen Pfeil mit dem Joystick (anstatt des Joysticks können Sie auch immer die Maus verwenden) auf das gewünschte Menüfeld zu bewegen und kurz auf den Feuerknopf drücken (anklicken). Dann klappt eine Art Rollladen von der Menüleiste herunter (Pull-Down-Menü). Hier finden Sie alle Funktionen zu dem betreffenden Menüpunkt aufgelistet (Bild 2). Wollen Sie eine Diskette formatieren, so brauchen Sie nur das Wort »Diskette« in der Menüleiste anzuklicken. Im dann erscheinenden Pull-Down-Menü finden Sie dann eine Funktion mit dem Namen »Forma-

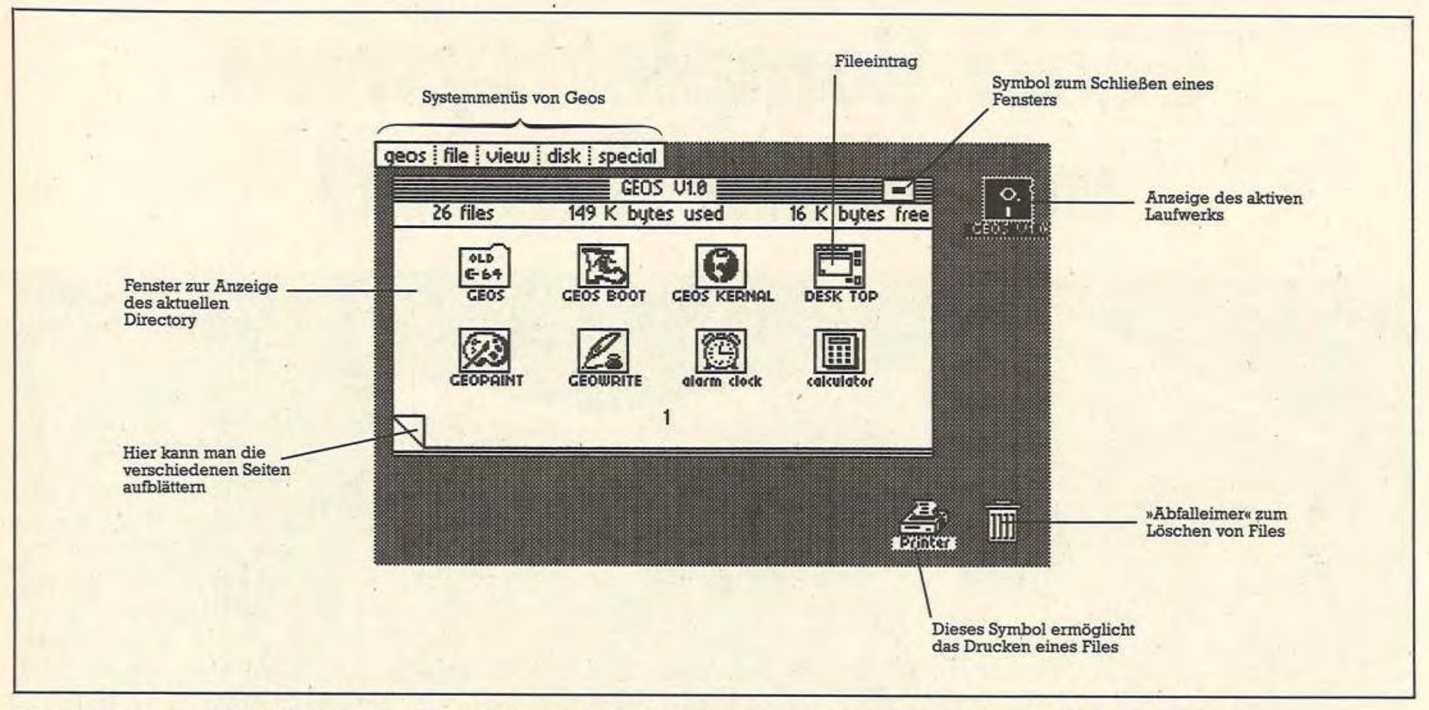


Bild 1. Desktop gibt Aufschluß über den Disketteninhalt und birgt noch weitere wichtige Funktionen in sich

tieren«. Diese erklärt sich schon fast von selbst. Um ganz sicher zu gehen, daß auch keine falsche Diskette formatiert wird, erscheint abermals ein Fenster, in dem Sie aufgefordert werden, den Namen der Diskette einzugeben und die Richtigkeit Ihres Vorgehens bestätigen. Auf diese Art und Weise lassen sich auch Disketten kopieren, Dateien ausdrucken, Informationen zu Dateien abrufen und vieles mehr. Bleibt noch die Frage, was »geos« als Menü hier zu suchen hat. Hier können Sie den Druckertreiber wählen, die Farben einstellen und darüber hinaus die Accessories aktivieren. Accessories? Dabei handelt es sich um kleine Programme, die Ihren C64 zu einem, allerdings sehr begrenzten, Multitasking befähigen. Alle Programme, die aufgeführt sind, lassen sich auch während der Arbeit eines anderen Programmes ansprechen. Zur Verfügung steht hier unter anderem ein Notizblock (Bild 3), ein Taschenrechner, ein Wecker oder das Fotoalbum.

Die verschiedenen Symbole innerhalb des großen Fensters sind Ihnen bereits wohlbekannt. Wie aber läßt sich ein durch ein Piktogramm dargestelltes Programm starten? Dazu verwenden wir genauso den Joystick und bewegen den blauen Pfeil auf das gewünschte Symbol. Um das Programm zu starten, drücken Sie einfach zweimal schnell hintereinander den Feuerknopf (Doppelklick). Geos beginnt dann sofort mit dem Ladevorgang. Sollte es sich bei der angeklickten Datei nicht um ein Programm handeln oder gar ein Lesefehler auf der Diskette vorliegen, erscheint wieder ein Extra-Fenster mit einer entsprechenden Fehlermeldung. Besondere Aufmerksamkeit verdient das Programm »Konfiguration« auf der Geos-Boot-Diskette. Wer über eine der für den C 128 angebotenen Speichererweiterungen verfügt, wird »Konfiguration« sehr bald zu schätzen wissen.

Bild 2. Pull-Down-Menüs schaffen eine angenehme Arbeitsumgebung mit großem Komfort

Programme auf Knopfdruck

Damit nämlich läßt sich die Erweiterung, übrigens auch am normalen C64 (C64-Modus des C128), als RAM-Disk, wie eine 1541 verwenden. Atemberaubende Geschwindigkeiten sind so möglich. Die Erweiterung kann aber als »schattierte RAM-Disk« eingesetzt werden. Dazu muß man wissen, daß Geos-Applikationen große Programm- und Dateiteile (Overlays) immer wieder auf Diskette auslagern, um dringend benötigten Speicherplatz frei zu halten. Bei der schattierten RAM-Disk werden diese Overlays nun in die Erweiterung geschoben, wodurch die häufigen Diskettenzugriffe vermieden werden. Daraus wiederum resultiert eine höhere Geschwindigkeit als im Normalbetrieb. Wer mehr über das Desktop und dessen Handhabung erfahren möchte, der sei auf die im Einsteigerteil des 64'er-Magazins beginnende Geos-Serie verwiesen.

Nicht alleingelassen

Was nützt eine grafische Benutzeroberfläche, wenn es keine Programme gibt, die genau darauf abgestimmt sind? Es wäre doch schade, wenn zwar die Diskette per Pull-Down-Menü formatiert würde, die Textverarbeitung dann aber im alten Trott per umständlichen Tastenkombinationen bedient wird. Die Entwickler von Geos haben sich hierzu einiges einfallen lassen. Damit Sie nicht zu sehr Ihren Geldbeutel beanspruchen müssen, sind der Geos-Diskette, wie Sie mit dem C64 ausgeliefert wird, bereits zwei Anwendungsprogramme beigelegt, die alle Fähigkeiten von Geos weiter ausnutzen. (Dem C64 liegt beim Verkauf noch Geos

1.2 in Englisch bei. Die deutsche Version, Geos 1.3 deutsch, erhalten Sie bei Markt & Technik im Umtausch für 39 Mark). In diesem Fall spricht man in der Fachwelt auch von Applikationen. Es handelt sich bei Geos um die Programme Geowrite und Geopaint. Sehen wir uns zunächst Geowrite (Bild 4) näher an. Wie der Name schon erahnen läßt, handelt es sich dabei um eine Textverarbeitung. Allerdings kann man Geowrite, wie es auf der Geos-Diskette vorliegt, nicht als ausgereiftes System bezeichnen. So fehlen wichtige Formatierungsfunktionen. Blocksatz beispielsweise ist überhaupt nicht möglich. Wie Sie später noch sehen werden, ist dieses Manko bei Writer's Workshop (siehe unten) vollständig behoben. Was hat denn dieses Geowrite dann zu bieten? Die verschiedenen Schriftarten beispielsweise. Einige Zeichensätze sind bereits auf der Geos-Diskette enthalten.

Textverarbeitung eingebaut

Diese können nicht nur nach Belieben im Text verwendet werden, sondern auch in der Größe manipuliert werden. Ziemlich einzigartig für den C64 dürfte der Bedienungskomfort von Geowrite sein. Alle Funktionen sind bequem, wie vom Desktop bereits gewohnt, per Pull-Down-Menü zu erreichen. Wer darin einen zu großen Zeitaufwand sieht,

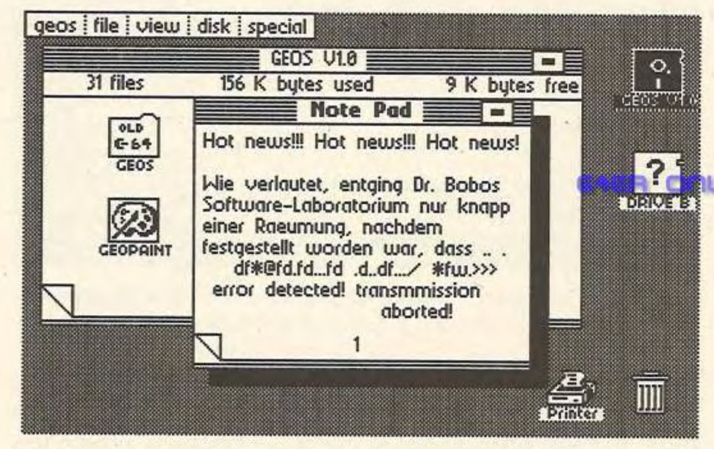


Bild 3. Das »Notepad« – eines der Geos-Accessories

kann alternativ auch mit Tastenkombinationen arbeiten. Unterstreichen und Fettdruck sind so ein Kinderspiel. Der wohl größte Vorteil von Geowrite liegt in der Fähigkeit, Geopaint-Bilder in den Text einzubinden.

Grafik durch acht

Geopaint (Bild 5) ist ein vollwertiges Grafikprogramm, das alle Funktionen beinhaltet, die man von einer guten Grafik-Software erwarten kann. So stehen alle nötigen Werkzeuge ebenso wie die verschiedensten Muster zur Verfügung. Gesteuert und gezeichnet wird mit der Maus, Disketten- und Blockoperationen per Pull-Down-Menü durchgeführt. Die Besonderheit: Geopaint teilt eine Grafik in insgesamt acht Teile auf, am Bildschirm sehen Sie immer nur einen Teilausschnitt der Gesamtgrafik. Allerdings können sie einen beliebigen Ausschnitt auf den Bildschirm holen und bearbeiten. Für Geos gibt es in der Zwischenzeit eine ganze Reihe von Applikationen, die bereits auf dem Markt sind oder gegen Anfang dieses Jahres veröffentlicht werden.
Als eines der leistungsfähigsten Pakete kann dabei Writer's Workshop bezeichnet werden. Ein Blick auf den Inhalt zeigt

geos file edit font style options 1 Doc
* BSW
California
Cory
Dwinelle
Roma
University
10 point
12 point
14 point
18 point

Mit GEOS w... namens geoWrite geliefert, die ...n Funktionen bietet. Dafue... t einer Menge Zeichensaetze und Schriftty... Das sieht dann so aus:
Fettschrift, Schraegschrift, Outline, Unterstrichen
Auch hier kann man wieder mit Pull-Down-Menues arbeiten. Oben wird zum Beispiel ein Zeichensatz ausgewaehlt.

Bild 4. Geowrite – die Schriftarten machen es so flexibel

neben einer stark erweiterten Geowrite-Version noch diverse Zusätze. Geowrite 2.0 (Bild 6) verfügt denn auch über den bisher so schmerzlich vermißten Blocksatz und andere wichtige Funktionen zum Formatieren der Texte. Alle Funktionen des »alten« Geowrite blieben nach wie vor erhalten. Eine weitere Verbesserung stellen die mit Writer's Workshop gelieferten Druckertreiber dar. Zwar sind auch damit noch keine tiefschwarzen Ausdrucke möglich, Treiber für fast alle gängigen Drucker machen Geos dafür einer breiten Masse zugänglich.

Utilities und Zeichensätze

Neue Zeichensätze sucht man auch bei Writer's Workshop vergeblich. Da die Zeichensätze auf der Diskette keinen Platz mehr gefunden haben, gibt es dafür ein eigenes Produkt: Fontpack 1. Darauf finden sich 20 verschiedene Zeichensätze, die Sie mit Geowrite und Geopaint verwenden können. Eine bescheidene Auswahl aus dem Zeichenangebot können Sie in Bild 7 bestaunen. Als nützliche Utility-Diskette erweist sich ein weiteres Geos-Paket namens Deskpack 1. Hier finden Sie jede Menge interessante Programme, die die Arbeit mit den angebotenen Applikationen unterstützen. Ein Beispiel ist der »Graphics Grabber«. Damit lassen sich Bilder aus Print Master und Newsroom (auch Print Shop) in ein für Geowrite und Geopaint brauchbares Format konvertieren. Geodex (Bild 8), ein Programm des Deskpack, dient zur Verwaltung von Adressen, die dann später mit Geomerge für Serienbriefe unter Geowrite genutzt werden. Ein Kalender (Bild 9) und Black Jack für Spieler runden das Angebot von Deskpack ab.

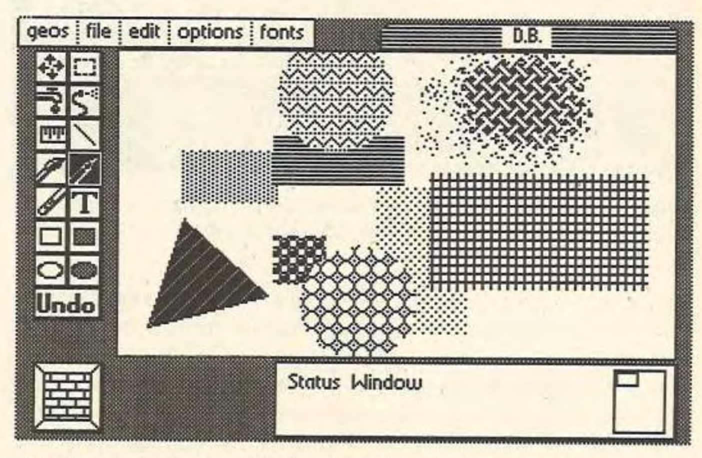


Bild 5. Geopaint erfüllt durch seine Funktionsvielfalt die Wünsche eines jeden Grafik-Freaks voll und ganz

Zu den neuesten Geos-Applikationen zählt Geofile (Bild 10). Eine Datenbank/Dateiverwaltung, bei der sich die Programmierer einige Extras haben einfallen lassen. Wie Sie Ihre Daten eingeben, bestimmen Sie bei Geofile selbst. Das heißt Sie können eigene Bildschirmmasken definieren. Das gibt es doch alles schon, werden Sie jetzt vielleicht sagen – weit gefehlt. Bei Geofile kommt es viel mehr auf die Verfahrensweise an. Denn hier legen Sie Ihre Eingabemasken und damit gleichzeitig die Eingabefelder mit dem Joystick fest. Jede Maske kann sich dabei über ein Arbeitsblatt erstrecken, das insgesamt acht Bildschirme umfaßt. Ähnlich wie bei Geopaint, können Sie auch hier alle Bereiche getrennt bearbeiten. Zusätzlich läßt sich in die einzelnen Datensätze Geopaint-Grafik einbauen. Dateien also nicht nur für die reine Information, sondern auch für das Auge. Ein ausgefeiltes Suchsystem und die gewohnt einfache Bedienung über Pull-Down-Menüs runden das überaus positive Gesamtbild ab. Geofile kann zurecht als eine der größten Errungenschaften der Geos-Programmierer bezeichnet werden.

Geos hat sich durch seinen Bedienungskomfort und die Vielzahl der bereits erhältlichen und noch geplanten Applikationen zu einem echten Profisystem gemausert. Vergleichbar nur mit anderen grafischen Benutzeroberflächen für PCs oder 16-Bit-Heimcomputer. Geos zeigt ein weiteres mal, was auch in den »kleinen Computern« wie C 64 und C 128 steckt. Ein echtes Kraftpaket für den Einsteiger, wie auch für den Profi. Man darf gespannt sein, was sich die Programmierer von Geos noch alles einfallen lassen. An der Qualität besteht schon jetzt kein Zweifel. (rf)

Alle vorgestellten Produkte sind bereits oder in Kürze erhältlich bei: Markt&Technik Verlag AG, Hans-Pinsel-Str. 2, 8013 Haar. Geos 1.3 deutsch, 59 Mark, Update 39 Mark; Fontpack 1, 49 Mark; Deskpack 1 mit Geodex, 69 Mark; Writer's Workshop, 89 Mark; Geofile, 89 Mark; Geopublish, 99 Mark; Geos 128, 119 Mark

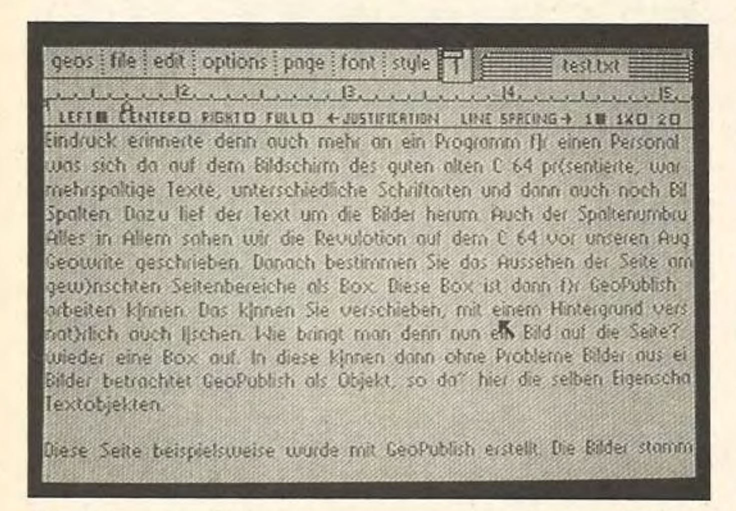


Bild 6. Geowrite 2.0 wird zusammen mit vielen Erweiterungen als Writer's Workshop ausgeliefert



Bild 7. Die Zeichensätze des Fontpack 1 lassen in ihrer Vielfalt und Originalität keine Wünsche offen

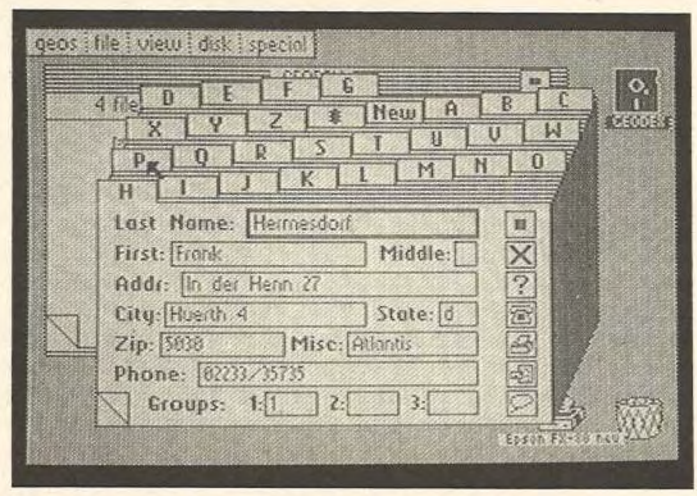


Bild 8. Geodex – einfache Adreßverwaltung

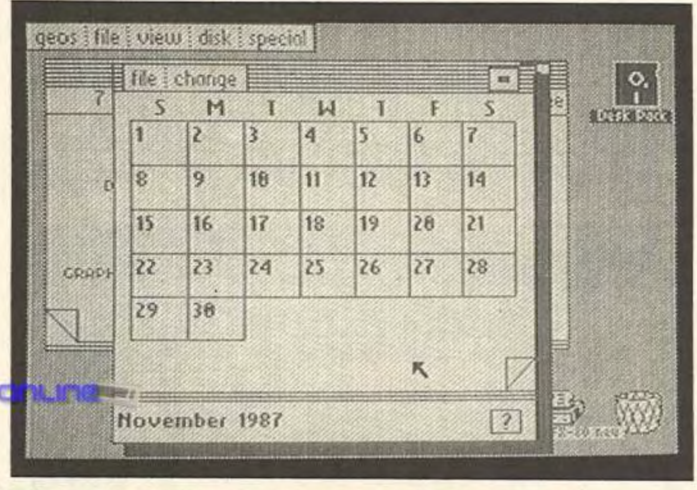


Bild 9. Ein nützliches Utility ist der Kalender des Deskpack, darin lassen sich wichtige Termine eintragen

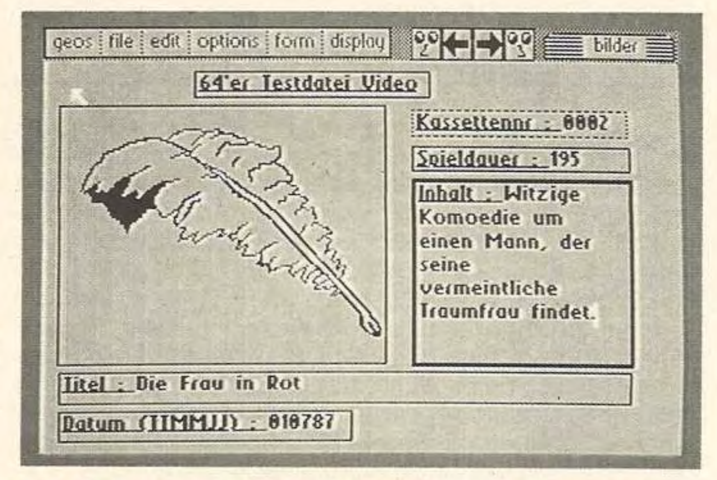


Bild 10. Geofile – gelungene Datenbank mit Grafikeinbindung und professionellem Anstrich

Vokabel-Trainer

Die Zeiten des öden Vokabelpaukens sind vorbei: Mittels der fast genialen Lernmethode unseres Vokabel-Trainers haben Sie selbst die schwierigsten Vokabeln nach kurzer Zeit in Griff — und haben obendrein noch Spaß dabei.

Ein Vokabel-Trainingsprogramm für Computer muß, wenn es einen Nachhilfelehrer ersetzen soll, eine Vielzahl von Bedingungen erfüllen. Es muß beispielsweise gewußte und nichtgewußte Vokabeln unterscheiden und gesondert behandeln. Nichtgewußte Vokabeln müssen erneut oder häufiger als andere abgefragt werden. Ein gutes Programm sollte weiterhin Mehrfachbedeutungen der Vokabeln verwalten und bei der Abfrage erkennen können. Es müßte aber vor allen Dingen leicht zu bedienen sein. Eine selbsterklärende Menütechnik mit einem Hilfsbildschirm kann hier von großem Nutzen sein. Gute Programme zeichnen sich weiterhin dadurch aus, daß sie alle zu erwartenden Bedienungs- und Eingabefehler abfangen. Ein »Ausstieg« des Programms aufgrund einer nicht eingeschalteten Diskettenstation ist bei professionellen Programmen ausgeschlossen.

Professionell

Mit einem solchen Lernprogramm, das all diese Bedingungen erfüllt und darüber hinaus noch weitere komfortable Unterprogramme bietet, können Sie effektiv und preiswert Vokabeln der meisten Fremdsprachen lernen.

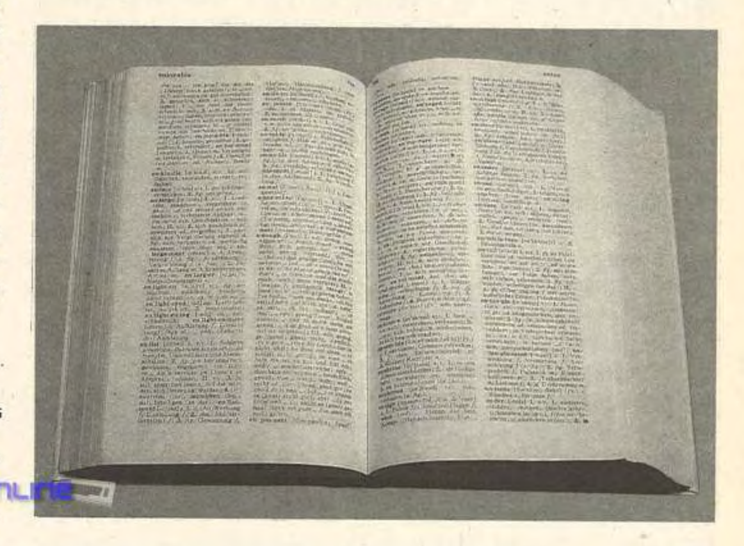
Bei der Eingabe der Vokabeln können Sie entscheiden, ob später alle eingegebenen Übersetzungen gefordert werden — beispielsweise bei unregelmäßigen Verben — oder nur eine mögliche Entsprechung. Im ersten Fall werden Mehrfachbedeutungen mit Leerzeichen, andernfalls mit Kommata oder Strichpunkten voneinander getrennt.

Das wichtigste Plus des Programms ist, wie bereits angedeutet, die getrennte Verwaltung von gewußten und nicht gewußten Vokabeln.

Bei der Abfrage wird nun zufällig, hauptsächlich aus dem zweiten Kasten mit den nicht gewußten Vokabeln, ausgewählt. Übersetzen Sie richtig, wird das Wortpaar mit einem Index versehen und in den ersten Kasten umsortiert. Bei der Auswahl werden zwar überwiegend die noch nicht gewußten Vokabeln abgefragt, jedoch auch die gewußten; und zwar mit fallender Häufigkeit, bis sie nacheinander fünfmal als gewußt abgelegt wurden. Erst dann gilt eine Vokabel als gelernt und wird überhaupt nicht mehr abgefragt. In der linken oberen Ecke des Bildschirms wird angezeigt, wie oft die gerade angezeigte Vokabel bereits richtig übersetzt wurde. Wird eine einmal oder bereits mehrmals gewußte Vokabel falsch eingegeben, kommt sie sofort wieder in den Kasten für nicht gewußte Vokabeln. Auf diese Weise können Sie nachhaltig und dauerhaft lernen, da nicht gewußte Vokabeln häufig und so lange abgefragt werden, bis sie gelernt sind; bereits gewußte Vokabeln werden zur Prüfung des Lernerfolgs eingestreut, bis sie wirklich »sitzen«. Darüber hinaus können Sie diesen »Lernstand« auf Diskette speichern, so kann man beispielsweise am nächsten Tag an der Stelle fortfahren, an der man am Tag zuvor aufgehört hat.

Auf Bewertung und Benotung wurde bewußt verzichtet. Das Lernen der Vokabeln erfolgt in kleinen Lektionen (jeweils maximal 99 Wortpaare plus Mehrfachbedeutungen pro Datei). Um einen hohen Lernerfolg sicherzustellen, wird die Datei vor der Abfrage in zwei »Karteikästen« aufgeteilt. In den ersten werden die gewußten, in den zweiten die nicht gewußten abgelegt.

Die Bedienung des Programms ist so einfach, daß es keiner langen Einarbeitung bedarf. Erwartet der Computer Eingaben, wird der Bildschirmrand blau, ansonsten ist er schwarz. Über die Funktionstasten können die Programmunterpunkte angewählt werden, die jeweils in einer Menüleiste auf dem Bildschirm ausgegeben werden. Diese enthält auch eine Hilfszeile, in der beispielsweise Fehlermeldungen bei Disketten-Operationen ausgegeben werden. Mit der »←«-Taste können Sie jederzeit auf einen Hilfsbildschirm umschalten, in dem etwa wichtige Hinweise wie die Funktionstasten-Belegung stehen.



Bei der Erstellung des Programms wurde besonderer Wert auf die Übersichtlichkeit des Listings gelegt. Dadurch kann man die Programmstruktur leicht nachvollziehen und das Programm bei Bedarf erweitern.

Programm-Funktionen

Das Hauptmenü enthält folgende Programmunterpunkte, die mit den Funktionstasten und den Ziffern 1 bis 6 aufgerufen werden.

<F1>: Neue Vokabeldatei einrichten

Mit diesem Programmpunkt können Sie eine neue Datei mit maximal 99 Vokabeln erstellen und auf Diskette speichern. Auf dem Bildschirm erscheint dazu eine Eingabemaske. Eingegeben werden können sowohl Groß- als auch Kleinbuchstaben. Existieren mehrere Bedeutungen einer Vokabel, werden diese mit Kommata oder Strichpunkten getrennt. Einzelne Buchstaben können mit der <DEL>-Taste gelöscht werden. Mit <RETURN> gelangen Sie jeweils in das nächste Feld. In einem gesonderten Feld (links oben am Bildschirm) wird die Anzahl der eingegebenen Wortpaare angezeigt. Während der Eingabe können Sie mit den Funktionstasten vor- (<F1> und <F2>) und zurückblättern (<F3> und <F4>), die angezeigten Vokabeln ändern (<F5>) oder löschen (<F7>). Die »Vokabeln ändern«-Funktion enthält noch eine Besonderheit. Haben Sie dieses Unterprogramm mit <F5> angewählt und drücken danach <RETURN>, gelangen Sie in ein »Vokabeln suchen«-Unterprogramm. Hier können Sie die zu ändernde Vokabel, ob deutsch oder englisch, eingeben, woraufhin der Computer sämtliche Wörter durchsucht, bis er dieses gefunden hat.

Wollen Sie weitere Vokabeln eingeben, blättern Sie mit <F1> oder <F2> vor, bis der Bildschirm wieder eine leere Maske zeigt. Mit <F8> gelangen Sie ins Hauptmenü. Haben Sie die Daten nicht zuvor mit <F6> gespeichert, macht der Computer eine Sicherheitsabfrage, ob die Datei gespeichert werden soll. Geben Sie hierzu den Dateinamen (maximal 13 Zeichen) ein und drücken <RETURN>. Die Daten werden als sequentielle Datei automatisch mit einer Kennung vor dem Dateinamen (»vo.«) auf Diskette gespeichert. Befindet sich hierauf bereits eine Datei mit gleichem Namen, werden Sie gefragt, ob Sie diese überschreiben möchten. Bei »N« für Nein werden Sie aufgefordert, einen neuen Namen einzugeben. Sie können sich an dieser Stelle auch das Inhaltsverzeichnis ansehen (<F7>). Haben Sie genau 99 Vokabeln eingegeben, springt das Programm automatisch auf »Datei speichern«. Wurde dieser Programmpunkt aus Versehen mit <F6> angewählt, können Sie mit <F8> (Menü) wieder in den Eingabemodus zurückkehren.

<F3>: Bestehende Datei ändern

In diesem Programmteil können Sie eine bestehende Datei laden, verändern (also Vokabeln ändern, ergänzen oder löschen) und wieder speichern. Hier gelten die gleichen Bedingungen wie oben. Wichtig ist, daß zu ändernde Vokabeln vollständig überschrieben werden müssen, da nur Textzeichen von der Tastatur akzeptiert werden. Die Cursor-Tasten besitzen keine Funktion.

<F5>: Vokabeln abfragen.

Zunächst werden Sie aufgefordert, den Dateinamen der zu lernenden Lektion einzugeben. Da es möglich ist, eine Datei im aktuellen »Lernzustand« zu speichern, können Sie nun entscheiden, ob Sie die Vokabeln neu lernen oder beim gespeicherten Stand weitermachen wollen. Daraufhin können Sie zwischen Deutsch-Englisch und Englisch-Deutsch wählen. Nach einer kurzen Sortier-Routine kann es losgehen. Der Computer fragt nun (nach dem anfangs beschriebenen Prinzip) alle Vokabeln ab. Nach Eingabe der Übersetzung und <RETURN> zeigt der Computer alle (!) gespeicherten Bedeutungen an und gibt aus, ob Ihre Eingabe richtig oder falsch war. Kennen Sie die Bedeutung einer Vokabel nicht, drücken Sie nur <RETURN>. Nach dem Druck auf eine beliebige Taste wird das nächste Wort abgefragt. Mit <F1> können Sie diesen Programmpunkt verlassen und den momentanen Zustand speichern; mit <F8> gelangen Sie ins Hauptmenü ohne Speichern.

<F7>: Drucken

Dieser Programmpunkt ermöglicht es, Vokabeldateien auf einem MPS 801 auszugeben. Die Routine kann jedoch auch leicht an andere Druckertypen angepaßt werden. Hierzu brauchen lediglich die Parameter in Zeile geändert zu werden. Die Variablen bedeuten:

D1 = Breitschrift an
D2 = Breitschrift aus
SL = Seitenlänge
GA = Gerätenummer
SA = Sekundäradresse

Haben Sie dieses Unterprogramm mit <F7> aufgerufen, können Sie den Namen der zu druckenden Datei eingeben. Durch erneutes Drücken von <F7> können Sie sich vorher das Inhaltsverzeichnis der Diskette anzeigen lassen. Mit <F8> gelangen Sie zurück ins Hauptmenü. Nach dem Laden drücken Sie bitte <F1> zum Drucken (oder <F8> zum Verlassen dieses Unterprogramms). Die Vokabeln werden in der gespeicherten Reihenfolge zweispaltig ausgedruckt. Um die Orientierung zu erleichtern, wird zwischen der deutschen und der englischen Vokabel jeweils eine Punktreihe ausgegeben.

Nach dem Druckvorgang gelangen Sie an den Anfang dieses Unterprogramms und können weitere Dateien ausdrucken oder mit <F8> zurück ins Hauptmenü gelangen.

<1> bis <6>: Diskettenbefehle

Dieses Befehlsmenü erlaubt die wichtigsten Disketten-Operationen:

1: Inhaltsverzeichnis (Directory)
2: Filenamen ändern (Rename)
3: Files löschen (Scratch)
4: Formatieren (New)
5: Validieren (Validate)
6: Initialisieren (Initialize)

Bei der Directory-Routine hat man die Möglichkeit, sich mit <F1> das komplette Inhaltsverzeichnis (auch gelöschte Files) und mit <F3> nur Vokabeldateien anzeigen zu lassen. Ist eine Bildschirmseite vollgeschrieben (15 Directory-Einträge), kann man mit <F7> weiterblättern. Der Disketten-Name und die Anzahl freier Blocks wird oben in der Titelzeile angezeigt.

Sollen Vokabeldateien umbenannt oder gelöscht werden, muß unbedingt die Kennung »vo.« vorangestellt werden.

Beim Formatieren sind der Diskname und die neue ID einzugeben. Hat man diesen Programmpunkt nur versehentlich angesprungen, gelangt man mit <F8> zurück ins Hauptmenü.

Hinweise zum Abtippen

Geben Sie bitte Listing 1 mit dem Checksummer ein. Beachten Sie dazu die Eingabehinweise auf Seite 158. Alle Programmzeilen mit führendem REM oder mit nur einem Doppelpunkt sind sicherheitshalber mit einzugeben, da sie teilweise als Ansprungsziele dienen.

Nach dem Start des Programms bleibt der Bildschirm kurze Zeit dunkel, während der Computer die Masken aufbaut und zwei kurze Maschinenprogramme initialisiert. Die verwendeten Variablen und deren Bedeutung entnehmen Sie bitte Tabelle 1. Es ist empfehlenswert, das Programm vor dem Gebrauch zu kompilieren. Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, daß sich auf der Programmservice-Diskette zu diesem Heft neben dem Vokabel-Trainer (Basic- und kompilierte Version) zusätzlich ein Grundwortschatz von 16 Lektionen befindet. (Alfred Schnabel/M. Jobst/sk)

Variable	Bedeutung	Variable	Bedeutung	Variable	Bedeutung
t$	= Überschrift	z	= Laufvariable	z$	= Zielfile für COPY
xn$	= variable Ausgabestrings	dn	= neue Datei (j/n) (1/0)	fi$	= Name der aktuellen Datei
x	= PRINT AT-Position X	en	= Textlänge (UP Texteingabe)	dn$	= Variable für Directory
xe	= ASC(X$) bei Eingabe	vn	= Vokabelzahl	by	= Bit-Position in Directory
y	= PRINT AT-Position Y	a$	= Deutsch/Englisch (d/e)	ft$()	= Filetyp für Directory
x$	= variabel verwendet	ng	= letzte nicht gewußte Vokabel	bf	= Blocks free für Directory
b$	= für Directory lesen	dy	= Position Deutsch	s$	= speichern/ laden
i	= Laufvariable	ey	= Position Englisch	fe	= Fehlernummer (Disk)
j	= Laufvariable	xd$	= abgefragte Variable	f$	= Fehler (Disk)
k	= Laufvariable	xe$	= Übersetzung von xd$	t	= Track (Disk)
l	= Laufvariable	qq	= Flagge	s	= Sektor (Disk)

Tabelle 1. Liste der verwendeten Variablen

```
1000 REM"R**************************S                <023>
1010 REM"={3SPACE}VOKABELTRAINER BY:{3SPAC
     E}=                                             <187>
1020 REM"={4SPACE}ALFRED SCHNABEL{5SPACE}=           <130>
1030 REM"= ANTON-VON-WEHNER-STR.5 =                  <003>
1040 REM"= 8813 SCHILLINGSFUERST{2SPACE}=            <146>
1050 REM"={3SPACE}TEL. (09868) 1030{4SPACE
     }=                                              <012>
1060 REM"Z**************************X                <006>
1064 F=54272:FL=F:FH=F+1:W=F+4:A1=F+5:H=F+
     6:FOR A=F TO F+24:POKE A,0:NEXT                 <184>
1066 POKE F+24,15                                    <112>
1070 :                                               <030>
1080 POKE 53281,0:POKE 53280,0:POKE 646,0            <003>
1090 PRINT"{CLR}"                                    <062>
1100 GOSUB 7370:GOSUB 7520:REM"** INIT **            <171>
1110 :                                               <070>
1120 POKE 650,128:GOSUB 4000                         <214>
1130 :                                               <090>
1140 REM"R******************************S            <149>
1150 REM"= PROGRAMM{2SPACE}*** SPEEDER ***
     {2SPACE}=                                       <085>
1160 REM"={2SPACE}EINZEILER AUS DER 64'ER{
     3SPACE}=                                        <211>
1170 :                                               <130>
1180 CLOSE 1:OPEN 1,8,15,"M-W"+CHR$(7)+CHR
     $(28)+CHR$(1)+CHR$(15):CLOSE 1                  <220>
1190 :                                               <150>
1200 REM"Z******************************X            <190>
1210 :                                               <170>
1220 REM"** GRUNDMASKE **                            <248>
1230 :                                               <190>
1240 POKE 53280,0:POKE 646,1:POKE 53265,32           <232>
1250 QQ=QQ+1                                         <232>
1260 POKE 53281,1:PRINT"{CLR}";:POKE 53281
     ,6                                              <173>
1270 FOR I=1063 TO 1983 STEP 40:POKE I,93:
     POKE I+1,93:NEXT                                <010>
1280 POKE 1024,112:POKE 1104,109:POKE 1144
     ,112:POKE 1824,109                              <047>
1290 POKE 1864,112:POKE 1984,109                     <000>
1300 POKE 1063,110:POKE 1143,125:POKE 1183
     ,110:POKE 1863,125                              <220>
1310 POKE 1903,110:POKE 2023,125                     <197>
1320 FOR I=1025 TO 1062                              <100>
1330 : POKE I,64:POKE I+80,64: POKE I+120,
     64:POKE I+800,64                                <203>
1340 : POKE I+840,64:POKE I+960,64                   <231>
1350 NEXT                                            <090>
1360 IF QQ=2 THEN 1390                               <216>
1370 GOSUB 7650:REM"HILF-MASKE LADEN"                <241>
1380 GOTO 1250                                       <242>
1390 POKE 53265,27                                   <139>
1400 :                                               <106>
1410 REM"R**********S                                <167>
1420 REM"={2SPACE}MENUE{2SPACE}=                     <073>
1430 REM"Z**********X                                <078>
1440 :                                               <146>
1450 T$="M E N U E"                                  <200>
1460 GOSUB 3660:GOSUB 3770:REM"TITELB."              <046>
1470 PRINT"{HOME,5DOWN,RIGHT}F1 = NEUE VOK
     ABELDATEI EINRICHTEN"                           <210>
1480 PRINT"{RIGHT}F3 = BESTEHENDE VOKABELD
     ATEI AENDERN"                                   <172>
1490 PRINT"{RIGHT}F5 = VOKABELN ABFRAGEN"            <158>
1500 PRINT"{RIGHT}F7 = DRUCKEN"                      <072>
1510 PRINT"{DOWN,RIGHT}DISK-MENUE:"                  <141>
1520 PRINT"{2RIGHT}1 = DIRECTORY                     <171>
1530 PRINT"{2RIGHT}2 = FILENAMEN AENDERN"            <237>
1540 PRINT"{2RIGHT}3 = FILES LOESCHEN"               <151>
1550 PRINT"{2RIGHT}4 = FORMATIEREN"                  <127>
1560 PRINT"{2RIGHT}5 = VALIDIEREN"                   <029>
1570 PRINT"{2RIGHT}6 = INITIALISIEREN"               <020>
1580 PRINT"{DOWN,RIGHT}F8 = ENDE"                    <235>
1590 POKE 211,1:POKE 214,22:SYS 58640                <053>
1600 PRINT"BITTE WAEHLEN SIE EINEN MENUEPU
     NKT"                                            <006>
1610 GOSUB 3890: REM"GET"                            <155>
1620 : IF XX=133 THEN DN=1:GOTO 1880                 <003>
1630 : IF XX=134 THEN 1720                           <009>
1640 : IF XX=135 THEN 2260                           <077>
1650 : IF XX=136 THEN 8800                           <041>
1660 : IF XX=140 THEN 8760                           <216>
1670 : XX=VAL(X$):IF XX=0 OR XX>6 THEN 161
     0                                               <081>
1680 : ON XX GOTO 7920,7970,8260,8410,8600
     ,8690                                           <053>
1690 :                                               <142>
1700 REM"** VOKABELN EINGEBEN/AENDERN                <150>
1710 :                                               <162>
1720 T$="VOKABELN AENDERN":GOSUB 3660                <113>
1730 GOSUB 4820:REM"DATEI LADEN"                     <094>
1740 IF XE=140 THEN 1410                             <213>
1750 IF VN>99 THEN I=VN:XE=133:GOTO 1920             <037>
1760 IF FE<>62 THEN 1900                             <180>
1770 :                                               <222>
1780 : GOSUB 3810:REM"HILFZ"                         <022>
1790 : CLOSE 2                                       <026>
1800 : GOSUB 3810:        REM"HILFZEILE"             <094>
1810 : PRINT"{2UP,RIGHT}DATEI{SPACE,RVSON,
     SPACE}"N$"{SPACE,RVOFF,SPACE}EXISTIER
     T NICHT."                                       <223>
1820 : PRINT"{RIGHT}SOLL DATEI EINGERICHTE
     T WERDEN ? (J/N)"                               <156>
1830 GOSUB 3890:                   REM"GET"          <121>
1840 :    IF X$="J" THEN DN=1:FI$=N$:GOSUB
     3660:      GOTO 1910                            <055>
1850 :    IF X$="N" THEN 1410                        <128>
1860 GOTO 1830                                       <246>
1870 :                                               <068>
1880 FI$="":T$="NEUE VOKABELDATEI"                   <108>
1890 GOSUB 3660                                      <116>
1900 IF DN=0 THEN 1920                               <207>
1910 I=1:VN=1                                        <104>
1920 X$="WOERTER BISHER EINGEGEBEN"                  <040>
1930 GOSUB 4460:REM"VOKABEL-MASKE"                   <062>
1940 GOSUB 4530                                      <062>
1950 GOSUB 5980                                      <049>
1960 IF I>99 THEN I=VN:XE=134:GOTO 6080              <080>
1970 IF XE=140 THEN 2000                             <145>
1980 :                                               <178>
1990 I=VN                                            <188>
2000 : GOSUB 5720:REM"VOK. ERFASSEN"                 <046>
2010 : IF XE<>140 THEN 2060                          <129>
2020 : IF D$(1)=". " THEN 1410                       <052>
2030 : GOSUB 7280                                    <047>
2040 :    IF X$="J" THEN 2210                        <034>
2050 :    IF X$="N" THEN 1410                        <074>
2060 : IF XE=139 THEN 2140                           <074>
2070 : IF XE=133 OR XE=134 OR XE=137 OR XE
     =138 THEN 6050                                  <174>
2080 : IF XE= 136 THEN XE=134:GOTO 6090              <129>
2090 GOSUB 4530:       REM"VOKABEL-MASKE"            <144>
2100 I=I+1:VN=VN+1                                   <067>
2110 IF I<=99 THEN 2000                              <144>
2120 GOTO 2170                                       <020>
2130 :                                               <074>
2140 IF D$(1)=". " THEN 2000                         <182>
2150 GOTO 2210                                       <130>
2160 :                                               <104>
2170 GOSUB 3810:REM"HILFZEILE"                       <054>
2180 PRINT"{2UP,RIGHT}"SPC(12)"{RVSON,SPAC
     E}DATEI VOLL{SPACE,RVOFF}"                      <172>
2190 GOSUB 3890:                REM"GET"             <229>
2200 GOSUB 5980:    REM"HILFZEILE EING."             <217>
2210 GOSUB 7030:    REM"DATEI SPEICHERN"             <045>
2220 IF XE=140 THEN I=VN:GOTO 1940                   <105>
2230 CLR:GOSUB 7370:             REM"INIT"           <036>
2240 GOTO 1410                                       <244>
2250 :                                               <194>
2260 REM"R**********************S                    <221>
2270 REM"={2SPACE}VOKABELN ABFRAGEN{2SPACE
     }=                                              <033>
2280 REM"Z**********************X                    <252>
2290 :                                               <234>
2300 T$="VOKABELN ABFRAGEN"                          <021>
2310 GOSUB 3660:GOSUB 3770:REM"TITELB."              <136>
2320 X$="VOKABELN ABGEFRAGT"                         <011>
2330 GOSUB 4490:     REM"VOKABEL-MASKE"              <051>
2340 GOSUB 4820:         REM"DATEI LADEN"            <198>
2350 : IF XE=140 THEN 1410                           <037>
2360 : IF FE=0 THEN 2400                             <189>
2370 :    PRINT"{RIGHT}DATEI EXISTIERT NICH
     T"                                              <206>
2380 :    GOSUB 3890:            REM"GET"            <215>
2390 :    GOTO 2340                                  <074>
```

Listing 1. »Vokabeltrainer« Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben

```
2400 GOSUB 3770:X$="VOKABELN ABGEFRAGT":GO
     SUB 4490                              <075>
2410 GOSUB 3810:          REM"HILFZEILE"   <040>
2420 PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON,SPACE}F{SPACE,
     RVOFF,SPACE}VOKABELN FRISCH ABFRAGEN
     ODER"                                 <239>
2430 PRINT"{RIGHT,RVSON}TAT{RVOFF,SPACE}SO
      WIE GESPEICHERT ?"                   <208>
2440 GOSUB 3890:               REM"GET"    <225>
2450 : IF X$="F" THEN 3530                 <052>
2460 : IF X$="A" THEN 2490                 <226>
2470 GOTO 2440                             <068>
2480 :                                     <170>
2490 GOSUB 3810:          REM"HILFZEILE"   <120>
2500 PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON,SPACE}D{SPACE,
     RVOFF,SPACE}= DEUTSCH{2SPACE}-> ENGLI
     SCH{3SPACE,RVSON}!{8SPACE,RVOFF}"     <243>
2510 PRINT"{RIGHT,RVSON}TET{RVOFF,SPACE}=
     ENGLISCH -> DEUTSCH{4SPACE,RVSON}!MEN
     UE{3SPACE}"                           <219>
2520 GOSUB 3890:               REM"GET"    <047>
2530 : IF X$="E" THEN PRINT"{2UP}";:GOTO 2
     570                                   <101>
2540 : IF X$="D" THEN PRINT"{UP}"; :GOTO 2
     570                                   <170>
2550 : IF X$="{F8}" THEN 2260              <006>
2560 GOTO 2520                             <112>
2570 PRINT"{RIGHT}MOMENT BITTE, ICH SORTIE
     RE."                                  <006>
2580 A$=X$                                 <141>
2590 GOSUB 4650:      REM"UP SORTIEREN"    <061>
2600 GOSUB 3810:          REM"HILFZEILE"   <232>
2610 PRINT"{2UP,RIGHT}'RETURN' NICHT GEWUS
     ST"                                   <190>
2620 PRINT"{RIGHT}'F1' ABFRAGE BEENDEN"    <077>
2630 :                                     <066>
2640 I=1                                   <049>
2650 POKE 211,2:POKE 214,5:SYS 58640       <136>
2660 :PRINT RIGHT$(STR$(I),LEN(STR$(I))-1)
     ;:IF I<10 THEN PRINT" "               <124>
2670 :                                     <106>
2680 REM"** VOKABEL AUSSUCHEN *********    <220>
2690 IF NG=0 THEN 3330:   REM"ALLE GEWUSST <043>
2700 K=INT(RND(1)*NG)+1                    <070>
2710 IF A$="D" THEN Y1=11:Y2=16:XD$=D$(K):
     XE$=E$(K)                             <243>
2720 IF A$="E" THEN Y1=16:Y2=11:XD$=E$(K):
     XE$=D$(K)                             <098>
2730 X=VAL(MID$(XD$,2,1))                  <093>
2740 XD$=RIGHT$(XD$,LEN(XD$)-2)            <250>
2750 XE$=RIGHT$(XE$,LEN(XE$)-2)            <142>
2760 IF X>=5 THEN XY=1:X=X-1:GOTO 3190     <064>
2770 :                                     <206>
2775 PRINT"{CLR,DOWN,RIGHT}["X"]"          <023>
2780 POKE 211,2:POKE 214,Y1:SYS 58640      <173>
2790 PRINT XD$                             <234>
2800 POKE 211,2:POKE 214,Y2:SYS 58640      <066>
2810 EN=36:PO=P+Y2*40+2:GOSUB 4240:REM"EIN
     G.                                    <248>
2820 IF XE=133 THEN 3610                   <177>
2830 :                                     <012>
2840 REM"** GEWUSST ODER NICHT ? ******    <189>
2850 POKE 211,1:POKE 214,Y2:SYS 58640      <245>
2860 PRINT"{GREEN}"X3$"{WHITE}":PRINT"{UP,
     2RIGHT}";                             <248>
2870 PRINT XE$:IF N$=""THEN 3050           <159>
2880 X$=XE$                                <113>
2890 J=1                                   <049>
2900 : IF MID$(X$,J,1)="(" THEN 2940       <079>
2910 J=J+1:IF J<=LEN(X$) THEN 2900         <145>
2920 GOTO 2960                             <154>
2930 :                                     <112>
2940 X$=LEFT$(X$,J-1)                      <200>
2950 IF RIGHT$(X$,1)=" " THEN X$=LEFT$(X$,
     LEN(X$)-1):GOTO 2950                  <244>
2960 J=1                                   <119>
2970 : IF MID$(X$,J,1)=";" THEN 3000       <154>
2980 J=J+1:IF J>LEN(X$) THEN 3000          <088>
2990 GOTO 2970                             <000>
3000 IF N$=LEFT$(X$,J-1) THEN 3160         <217>
3010 IF J>LEN(X$) THEN 3050                <131>
3020 X$=RIGHT$(X$,LEN(X$)-J)               <142>
3030 GOTO 2960                             <008>
3040 :                                     <222>
3050 REM"** NICHT GEWUSST **               <104>
3060 :                                     <242>
3070 IF X>0 THEN X=X-1                     <211>
3080 XD$="."+RIGHT$(STR$(X),1)+XD$         <081>
3090 IF A$="D"THEN D$(K)=XD$               <069>
3100 IF A$="E"THEN E$(K)=XD$               <211>
3110 POKE 211,13:POKE 214,Y1-2:SYS 58640   <092>
3120 PRINT"FALSCH "                        <106>
3125 POKE A1,100:POKE H,150:POKE FH,4:POKE
      FL,90:POKE W,33:FOR A=1 TO 600:NEXT:
     POKE W,0                              <151>
3130 POKE 198,0:WAIT 198,1                 <054>
3140 GOTO 3270                             <048>
3150 :                                     <078>
3160 REM"** GEWUSST **                     <235>
3170 :                                     <098>
3180 X=X+1:IF X=5 THEN X=8                 <184>
3190 XD$="="+RIGHT$(STR$(X),1)+XD$         <070>
3200 IF A$="D" THEN XE$=E$(K):D$(K)=D$(NG)
     :E$(K)=E$(NG):D$(NG)=XD$:E$(NG)=XE$   <187>
3210 IF A$="E" THEN XE$=D$(K):D$(K)=D$(NG)
     :E$(K)=E$(NG):D$(NG)=XE$:E$(NG)=XD$   <067>
3215 IF XY=1 THEN XY=0:NG=NG-1:GOTO 2650   <175>
3220 POKE 211,13:POKE 214,Y1-2:SYS 58640   <202>
3230 PRINT"RICHTIG"                        <139>
3235 POKE A1,25::POKE H,68:POKE FH,29:POKE
      FL,69:POKE W,33:FOR A=1 TO 400:NEXT  <198>
3240 NG=NG-1                               <254>
3245 POKE W,0:POKE FH,23:POKE FL,59:POKE W
     ,33:FOR A=1 TO 300:NEXT:POKE W,0      <156>
3250 POKE 198,0:WAIT 198,1                 <174>
3260 :                                     <188>
3270 I=I+1                                 <205>
3280 POKE 211,13:POKE 214,Y1-2:SYS 58640   <006>
3290 PRINT"{7SPACE}"                       <139>
3300 GOSUB 4530:      REM"VOKABELMASKE"    <212>
3310 GOTO 2650                             <210>
3320 :                                     <248>
3330 REM"** ALLE VOKABELN GEWUSST **       <129>
3340 :                                     <014>
3350 FOR K=1 TO VN-1                       <158>
3360 : IF A$="D" THEN D$(K)="."+RIGHT$(D$(
     K),LEN(D$(K))-1)                      <071>
3370 : IF A$="E" THEN E$(K)="."+RIGHT$(E$(
     K),LEN(E$(K))-1)                      <202>
3380 NEXT K                                <178>
3390 NG=VN-1                               <089>
3395 FOR K=1 TO NG                         <165>
3400 IF A$="D" AND LEFT$(D$(K),2)<".5" THE
     N QX=1:GOTO 3415                      <145>
3410 IF A$="E" AND LEFT$(E$(K),2)<".5" THE
     N QX=1                                <209>
3415 NEXT K                                <213>
3420 IF QX=1 THEN QX=0:GOTO 2650           <132>
3430 :                                     <104>
3440 REM"** ALLE VOK. 5 MAL GEWUSST **     <062>
3450 :                                     <124>
3460 GOSUB 3810:          REM"HILFZEILE"   <074>
3470 PRINT"{2UP,RIGHT}SIE BEHERRSCHEN DIES
     E LEKTION. WOLLEN"                    <232>
3480 PRINT"{RIGHT}SIE DAMIT WEITERARBEITEN
      ? (J/N)"                             <158>
3490 GOSUB 3890:               REM"GET"    <003>
3500 : IF X$="J" OR X$="N" THEN 3530       <072>
3510 GOTO 3490                             <005>
3520 :                                     <194>
3530 FOR I=1 TO VN-1                       <066>
3540 : D$(I)=". "+RIGHT$(D$(I),LEN(D$(I))-
     2)                                    <068>
3550 : E$(I)=". "+RIGHT$(E$(I),LEN(E$(I))-
     2)                                    <086>
3560 NEXT I                                <086>
3570 NG=VN-1                               <013>
3580 IF X$="N" THEN 3610                   <084>
3590 GOTO 2490                             <079>
3600 :                                     <020>
3610 REM"** DATEI NEU SAVEN **             <140>
3620 :                                     <040>
3630 GOSUB 7030:        REM"DATEI SAVEN"   <057>
3640 GOTO 1410                             <120>
3650 :                                     <070>
3660 REM"** UP TITELBILD **                <229>
3670 :                                     <090>
3680 POKE 211,0:POKE 214,1:SYS 58640       <148>
```

```
3690 PRINT X1$                                  <069>
3700 IF FI$="" THEN X=20-LEN(T$)/2              <233>
3710 IF FI$>"" THEN X=22-(LEN(FI$)+2)/2-LE
     N(T$)/2                                    <090>
3720 POKE 211,X:POKE 214,1:SYS 58640            <208>
3730 PRINT T$;                                  <095>
3740 IF FI$>"" THEN POKE 211,37-LEN(FI$):P
     OKE 214,1:SYS 58640:PRINT"{RVSON}["FI
     $"]{RVOFF}"                                <142>
3750 RETURN                                     <252>
3760 :                                          <180>
3770 POKE 211,0:POKE 214,4:SYS 58640            <175>
3780 FOR L=1 TO 15:PRINT X1$:NEXT               <145>
3790 POKE 211,1:POKE 214,19:SYS 58640           <032>
3800 PRINT"{RVSON}[←] = HILFSFUNKTION{19SP
     ACE,RVOFF}"                                <203>
3810 POKE 211,0:POKE 214,22:SYS 58640           <113>
3820 PRINT X1$:PRINT X1$                        <107>
3830 RETURN                                     <076>
3840 :                                          <006>
3850 POKE 211,0:POKE 214,22:SYS 58640           <155>
3860 PRINT X4$:PRINT X4$                        <203>
3870 RETURN                                     <118>
3880 :                                          <046>
3890 REM"** UP GET X$ ***                       <110>
3900 :                                          <066>
3910 POKE 198,0:POKE 53280,6                    <096>
3920 GET X$:IF X$=""THEN 3920                   <230>
3930 : XX=ASC(X$)                               <006>
3940 : IF X$="←" THEN SYS 49152:POKE 198,0
     :WAIT 198,1:SYS 49152                      <196>
3950 POKE 53280,0                               <190>
3960 RETURN                                     <208>
3970 :                                          <136>
3980 REM"** UP FEHLERKANAL AUSLESEN **          <132>
3990 :                                          <156>
4000 POKE 2,8:SYS 49194                         <201>
4010 : IF PEEK(2)=0 THEN 4080                   <196>
4020 : GOSUB 3810:        REM"HILFZEILE"        <026>
4030 : PRINT"{2UP,RIGHT}BITTE SCHALTEN SIE
      DIE FLOPPY EIN"                           <027>
4040 : PRINT"{RIGHT}UND LEGEN SIE DIE DATE
     NDISKETTE EIN."                            <190>
4050 : POKE 198,0:WAIT 198,1                    <166>
4060 GOTO 4000                                  <214>
4070 :                                          <236>
4080 INPUT#9,FE,F$,T,S                          <230>
4090 : IF FE=0 OR FE=31 THEN RETURN             <155>
4100 : GOSUB 3810:        REM"HILFZEILE"        <108>
4110 : PRINT"{2UP,RIGHT}"FE"{SPACE,RVSON,S
     PACE}"F$"{SPACE,RVOFF,SPACE}"T;S           <146>
4120 : IF FE=1 THEN 4140                        <067>
4130 : PRINT"{RIGHT}FEHLER BESEITIGEN UND
     TASTE DRUECKEN."                           <114>
4140 : GOSUB 3890:             REM"GET"         <197>
4150 GOTO 3980                                  <187>
4160 :                                          <072>
4170 REM"** UP DATEINAMEN EINGEBEN **           <054>
4180 :                                          <092>
4190 GOSUB 3810:EN=14:   REM"HILFZEILE"         <220>
4200 PRINT"{2UP,RIGHT}DATEINAME: "X5$"{5SP
     ACE,RVSON}!DIRECTOR{RVOFF}"                <055>
4210 PRINT S$ SPC(18)"{RVSON}!MENUE{3SPACE
     }"                                         <016>
4220 PRINT"{2UP}"SPC(12);                       <075>
4230 QQ=1:PO=1916                               <150>
4240 REM"** UP TEXTEINGABE ***********          <022>
4250 POKE 198,0                                 <094>
4260 Z=1:Z1=128:N$=""                           <027>
4270 : POKE PO,PEEK(PO)+Z1                      <091>
4280 : GET X$:IF X$="" THEN 4280                <120>
4290 : XE=ASC(X$)                               <063>
4300 : IF XE=95 THEN SYS 49152:POKE 198,0:
     WAIT 198,1:SYS 49152:POKE 198,0:GOTO
     4280                                       <078>
4310 : IF XE=136 AND QQ=1 THEN GOSUB 5200:
     GOTO 4170                                  <129>
4320 : QQ=0                                     <233>
4330 : IF XE=13 OR (XE>132 AND XE<141) THE
     N POKE PO,PEEK(PO)-128:RETURN              <220>
4340 : IF XE<>20 THEN 4390                      <128>
4350 :   IF Z=1 THEN POKE PO,PEEK(PO)-128:
     GOTO 4260                                  <182>
4360 :      Z=Z-1  :POKE PO,PEEK(PO)-Z1:PO=
     PO-1:PRINT"{GREEN}.{2LEFT,WHITE}";         <125>
4370 :      N$=LEFT$(N$,LEN(N$)-1)              <105>
4380 : GOTO 4270                                <224>
4390 : IF XE<31 OR (XE>127 AND XE<161) THE
     N 4280                                     <042>
4400 : IF XE=44 THEN X$=";"                     <220>
4410 : N$=N$+X$:PRINT X$;                       <248>
4420 Z=Z+1:PO=PO+1:IF Z<=EN THEN 4270           <213>
4430 Z=Z-1:PO=PO-1:PRINT"{LEFT,SPACE,LEFT}
     ";:GOTO 4370                               <014>
4440 RETURN                                     <180>
4450 :                                          <108>
4460 REM"** UP VOKABELN-MASKE **                <226>
4470 :                                          <128>
4480 GOSUB 3770:          REM"GUNDMASKE"        <253>
4490 POKE 211,0:POKE 214,4:SYS 58640            <133>
4500 PRINT"{RIGHT}R*****S"                      <176>
4510 PRINT"{RIGHT}-{4SPACE}- "X$                <235>
4520 PRINT"{RIGHT}Z*****X"                      <159>
4530 POKE 211,0:POKE 214,8:SYS 58640            <174>
4540 POKE 646,5                                 <155>
4550 PRINT"{RIGHT}R*********S":PRINT"{RIGHT
     }-DEUTSCH -"                               <183>
4560 PRINT"{RIGHT}G*********F"LEFT$(X2$,27)
     "S"                                        <090>
4570 PRINT"{RIGHT}"X3$:PRINT"{RIGHT}Z"X2$"
     X"                                         <145>
4580 POKE 211,0:POKE 214,13:SYS 58640:POKE
      646,5                                     <194>
4590 PRINT"{RIGHT}R*********S":PRINT"{RIGHT
     }-ENGLISCH-"                               <220>
4600 PRINT"{RIGHT}G*********F"LEFT$(X2$,27)
     "S"                                        <130>
4610 PRINT"{RIGHT}"X3$:PRINT"{RIGHT}Z"X2$"
     X"                                         <187>
4620 POKE 646,1                                 <235>
4630 RETURN                                     <116>
4640 :                                          <134>
4650 REM"** UP{SHIFT-SPACE}SORTIEREN **         <134>
4660 :                                          <064>
4670 J=1:K=VN-1                                 <206>
4680 IF A$="E" THEN 4710                        <121>
4690 : IF LEFT$(D$(J),1)="." THEN 4770          <058>
4700 : GOTO 4720                                <129>
4710 : IF LEFT$(E$(J),1)="." THEN 4770          <142>
4720 : X$=D$(K):D$(K)=D$(J):D$(J)=X$            <035>
4730 : X$=E$(K):E$(K)=E$(J):E$(J)=X$            <130>
4740 : K=K-1                                    <000>
4750 : IF K=J THEN 4800                         <074>
4760 GOTO 4690                                  <025>
4770 J=J+1                                      <201>
4780 IF J=K THEN 4800                           <063>
4790 GOTO 4690                                  <055>
4800 RETURN                                     <030>
4810 :                                          <214>
4820 REM"** UP DATEI LADEN **                   <130>
4830 :                                          <234>
4840 S$="{RIGHT}[LADEN]{4SPACE}"                <253>
4850 GOSUB 4170:  REM"DATEINAME EING."          <230>
4860 IF XE=140 THEN RETURN                      <217>
4870 IF (XE= 13 AND N$="") OR XE<>13 THEN
     4840                                       <106>
4880 IF N$=FI$ THEN RETURN                      <080>
4890 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"        <137>
4900 CLOSE 2:OPEN 2,8,2,"VO."+N$+",S,R"         <239>
4910 GOSUB 4080:        REM"FEHLERKANAL"        <021>
4920 GOSUB 3810:          REM"HILFZEILE"        <010>
4930 PRINT"{2UP,RIGHT}LOADING{SPACE,RVSON,
     SPACE}"N$"{SPACE,RVOFF}"                   <056>
4940 IF FE>0 THEN RETURN                        <201>
4950 DN=0                                       <048>
4960 VN=0                                       <130>
4970 FI$=N$                                     <048>
4980 INPUT#2,NG                                 <153>
4990 : VN=VN+1                                  <064>
5000 : INPUT#2,D$(VN)                           <219>
5010 : INPUT#2,E$(VN)                           <037>
5020 IF (ST AND 64)<>64 THEN 4990               <046>
5030 CLOSE 2                                    <223>
5040 VN=VN+1                                    <175>
5050 GOSUB 3660:          REM"TITELBILD"        <149>
5060 RETURN                                     <036>
```

Listing 1. »Vokabeltrainer« (Fortsetzung)

```
5070 :                                              <220>
5080 REM"** DIRECTORY ANZEIGEN **                   <053>
5090 :                                              <240>
5100 D$="":S=0:XN$=""                               <183>
5110 GOSUB 3850:  REM"HILFZEILE"                    <072>
5120 PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON}GANZE DIR!NUR
     DATEI"SPC(11)XN$                               <141>
5130 PRINT SPC(31)"{RVSON}ZURUECK{RVSON,HO
     ME}"                                           <096>
5140 GOSUB 3890:              REM"GET"              <129>
5150 : IF XX=136 THEN IF S>0 THEN GOSUB 37
     70:GOTO 5210                                   <099>
5160 : IF XX=133 THEN D$="":GOTO 5210               <189>
5170 : IF XX=134 THEN 5200                          <137>
5180 : IF XX=140 THEN RETURN                        <034>
5190 GOTO 5140                                      <226>
5200 D$="VO."                                       <199>
5210 GOSUB 3770:              REM"TITELB"           <134>
5220 Z=1:IF XX=136 THEN PRINT"{HOME,3DOWN}
     ":GOTO 5620                                    <154>
5230 :                                              <126>
5240 FT$(0)="..DEL..":FT$(1)="SEQUENTIAL":
     FT$(2)="PROGRAM":FT$(3)="USER"                 <059>
5250 FT$(5)="RELATIVE"                              <005>
5260 CLOSE 2:DN$=""                                 <021>
5270 PRINT#9,"I"                                    <082>
5280 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"            <017>
5290 GOSUB 3810:          REM"HILFZEILE"            <126>
5300 OPEN 2,8,2,"#"                                 <229>
5310 PRINT#9,"U1 2 0 18";S                          <120>
5320 PRINT#9,"B-P 2 144"                            <231>
5330 FOR I=0 TO 15:GET#2,X$:IF X$="{SHIFT-
     SPACE}" THEN 5360                              <096>
5340 : REM"{3SPACE}↑='SHIFT'-'SPACE' !!"            <188>
5350 : DN$=DN$+X$                                   <146>
5360 NEXT I                                         <108>
5370 PRINT"{HOME,DOWN}"X1$"{HOME,DOWN,RIGH
     T}"DN$:PRINT:PRINT                             <183>
5380 :                                              <022>
5390 S=1:BF=664                                     <190>
5400 PRINT#9,"U1 2 0 18";S                          <212>
5410 PRINT#9,"B-P 2 0":BY=0                         <242>
5420 GET#2,X$:T=ASC(X$+CHR$(0))                     <068>
5430 GET#2,X$:S=ASC(X$+CHR$(0))                     <076>
5440 DN$=""                                         <030>
5450 BY=BY+5:PRINT#9,"B-P 2";BY                     <201>
5460 FOR I=0 TO 15:GET#2,X$:DN$=DN$+X$:NEX
     T I                                            <088>
5470 IF LEN(DN$)=0 THEN 5670                        <012>
5480 BY=BY+25:PRINT#9,"B-P 2";BY                    <131>
5490 GET#2,X$:X=ASC(X$+CHR$(0))                     <146>
5500 GET#2,X$:X=X+ASC(X$+CHR$(0))*256               <088>
5510 IF X< 10 THEN DN$=DN$+" "                      <182>
5520 IF X<100 THEN DN$=DN$+" "                      <134>
5530 DN$=DN$+STR$(X)+" BL. "                        <108>
5540 BF=BF-X:IF BF<0 THEN BF=0                      <192>
5550 BY=BY-28:PRINT#9,"B-P 2";BY                    <079>
5560 GET#2,X$                                       <081>
5570 DN$=DN$+FT$(ASC(X$+CHR$(0))AND 3)              <038>
5580 IF D$="VO."AND LEFT$(DN$,3)<>D$ THEN
     5620                                           <172>
5590 PRINT"{RIGHT}"DN$                              <232>
5600 Z=Z+1:IF Z<16 THEN 5620                        <082>
5610 XN$="{RVSON}WEITER":GOTO 5110                  <062>
5620 BY=BY+30                                       <162>
5630 IF BY<255 THEN 5440                            <219>
5640 IF T=0 OR T>35 THEN 5670                       <177>
5650 GOTO 5400                                      <098>
5660 :                                              <048>
5670 CLOSE 2:XN$="{RVSON,6SPACE}"                   <007>
5680 PRINT"{HOME,DOWN}"SPC(26) BF"BL. FREE
     "                                              <152>
5690 IF QQ=1 THEN RETURN                            <054>
5700 GOTO 5100                                      <100>
5710 :                                              <098>
5720 REM"** UP VOKABELN ERFASSEN **                 <233>
5730 :                                              <118>
5740 POKE 211, 2:POKE 214, 5:SYS 58640              <178>
5750 : PRINT RIGHT$(STR$(I),LEN(STR$(I))-1
     );  : IF I<10 THEN PRINT" "                    <166>
5760 : POKE 211,2:POKE 214,11:SYS 58640             <002>
5770 : EN=36:PO=1466:GOSUB 4240:REM"EINGAB
     E"                                             <094>
5780 : IF N$>"" THEN D$(I)=". "+N$                  <157>
5790 : IF XE=139 OR XE=133 OR XE=134 OR XE
     =137 OR XE=138 OR XE=140 THEN RETURN           <165>
5800 : IF XE=136 THEN 5840                          <132>
5810 IF XE=13 AND PO=1466 THEN GOTO 6570            <115>
5820 : IF (XE=135 OR XE=13) AND N$="" THEN
     GOTO 5760                                      <090>
5830 : GOTO 5870                                    <101>
5840 : IF N$="" THEN RETURN                         <016>
5850 : GOSUB 4530:GOTO 5760                         <106>
5860 :                                              <248>
5870 POKE 211,2:POKE 214,16:SYS 58640               <080>
5880 : EN=36:PO=1666:GOSUB 4240:REM"EINGAB
     E"                                             <012>
5890 : E$(I)=". "+N$                                <170>
5900 : IF XE=133 OR XE=134 OR XE=137 OR XE
     =138 THEN RETURN                               <101>
5910 : IF XE=136 THEN 5950                          <036>
5920 : IF (XE=13 OR XE=135 OR XE=139) AND
     N$="" THEN 5870                                <101>
5930 FI$=""                                         <236>
5940 : RETURN                                       <190>
5950 : IF N$="" THEN 5850                           <052>
5960 GOSUB 4580:GOTO 5870                           <095>
5970 :                                              <104>
5980 REM"** UP HILFSZEILE VOK.EINGABE               <108>
5990 :                                              <124>
6000 GOSUB 3850:REM"HILFSZEILE"                     <224>
6010 PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON,SPACE}1 VOR{3S
     PACE}! 1 RUECK !AENDERN{2SPACE}!LOESC
     HEN{RVOFF}"                                    <231>
6020 PRINT"{RIGHT,RVSON}10 VOR{3SPACE}!10
     RUECK !SPEICHERN!MENUE{3SPACE,RVOFF}"          <172>
6030 RETURN                                         <246>
6040 :                                              <174>
6050 REM"** UP VOKABELN BLAETTERN **                <245>
6060 :                                              <194>
6070 IF XE=133 AND I=VN THEN 2000                   <047>
6080 IF XE=133 THEN I=I+ 1:GOTO 6120                <072>
6090 IF XE=134 THEN I=I- 1:GOTO 6160                <147>
6100 IF XE=137 THEN I=I+10:GOTO 6120                <229>
6110 IF XE=138 THEN I=I-10:GOTO 6160                <080>
6120 IF I> 99 THEN I=99                             <076>
6130 IF I>=VN THEN 1940                             <086>
6140 GOTO 6180                                      <039>
6150 :                                              <030>
6160 IF I<1 THEN I=1:GOTO 6130                      <091>
6170 :                                              <050>
6180 POKE 211, 2:POKE 214, 5:SYS 58640              <110>
6190 PRINT RIGHT$(STR$(I),LEN(STR$(I))-1);
     :    IF I<10 THEN PRINT" "                     <102>
6200 GOSUB 4530:      REM"VOKABELMASKE"             <064>
6210 POKE 211,2:POKE 214,11:SYS 58640               <037>
6220 PRINT RIGHT$(D$(I),LEN(D$(I))-2)               <203>
6230 POKE 211,2:POKE 214,16:SYS 58640               <188>
6240 PRINT RIGHT$(E$(I),LEN(E$(I))-2)               <031>
6250 GOSUB 3890:              REM"GET"              <223>
6260 : XE=ASC(X$)                                   <001>
6270 : IF XE=135 THEN FI$="":GOTO 6360              <023>
6280 : IF XE=136 THEN FI$="":GOTO 6390              <132>
6290 : IF XE=140 THEN GOSUB 7280                    <244>
6300 :    IF X$="J" THEN 2210                       <232>
6310 :    IF X$="N" THEN 1410                       <014>
6320 : IF XE=139 THEN 2210                          <190>
6330 : IF XE=133 OR XE=134 OR XE=137 OR XE
     =138 THEN 6080                                 <126>
6340 GOTO 6250                                      <160>
6350 :                                              <230>
6360 GOSUB 5720:REM"VOKABELN ERFASSEN"              <128>
6370 GOTO 6050                                      <158>
6380 :                                              <004>
6390 REM"** VOKABEL LOESCHEN *********              <213>
6400 IF I=1 AND D$(I)="" THEN 6180                  <173>
6410 GOSUB 3810:        REM"HILFZEILE"              <230>
6420 PRINT"{2UP,RIGHT}WIRKLICH LOESCHEN ?
     (J/N)                                          <004>
6430 GOSUB 3890:              REM"GET"              <149>
6440 : IF X$="J" THEN 6470                          <118>
6450 : IF X$="N" THEN 6550                          <084>
6460 GOTO 6430                                      <250>
6470 IF VN=100 THEN D$(99)="":E$(99)="":GO
     TO 6520                                        <164>
6480 IF VN=2 THEN D$(1)="":E$(1)=""     :GO
     TO 6520                                        <205>
6490 FOR J=I TO VN-1                                <245>
```

```
6500 : D$(J)=D$(J+1):E$(J)=E$(J+1)                  <199>
6510 NEXT                                            <170>
6520 : VN=VN-1:IF I=VN THEN 1940                     <194>
6530 : IF VN<=1 THEN VN=1:GOTO 1940                  <077>
6540 : IF  I<=1 THEN  I=1                            <220>
6550 GOSUB 5980                                      <077>
6560 GOTO 6180                                       <207>
6570 :                                               <196>
6580 REM"** SUCHROUTINE ***************              <006>
6590 :                                               <216>
6600 X$="SUCHROUTINE":GOSUB 4460                     <194>
6610 Q9=I                                            <102>
6620 POKE 211,2:POKE 214,11:SYS 58640                <193>
6630 EN=36:PO=1466:GOSUB 4240                        <047>
6640 X=LEN(N$)                                       <039>
6650 I=1                                             <249>
6660 :IF N$=""THEN 6900                              <188>
6670 :GOSUB 4530:D$=RIGHT$(D$(I),LEN(D$(I)
     )-2):E$=RIGHT$(E$(I),LEN(E$(I))-2)              <191>
6680 :POKE 211,2:POKE 214,11:SYS 58640               <162>
6690 :PRINT D$                                       <210>
6700 :POKE 211,2:POKE 214,16:SYS 58640               <187>
6710 :PRINT E$                                       <246>
6720 :POKE 211,2:POKE 214,5:SYS 58640:PRIN
     T I                                             <223>
6730 :IF X>LEN(D$)THEN 6760                          <220>
6740 :X$=D$:GOSUB 6950                               <060>
6750 :IF J>0 THEN 6800                               <118>
6760 :IF X>LEN(E$)THEN 6870                          <092>
6770 :X$=E$:GOSUB 6950                               <154>
6780 :IF J=0 THEN 6870                               <208>
6790 REM GEWUSST                                     <105>
6800 :POKE 211,2:POKE 214,22:SYS 58640               <156>
6810 :PRINT"WEITERSUCHEN (J/N) ?"                    <222>
6820 :GOSUB 3890                                     <204>
6830 :IF X$="J"THEN GOSUB 3810:GOTO 6870             <129>
6840 :IF X$="N"THEN 6920                             <188>
6850 :GOTO 6820                                      <056>
6860 :                                               <232>
6870 I=I+1                                           <249>
6880 IF I=100 THEN 6900                              <124>
6890 IF I<100 AND D$(I)>""THEN 6670                  <204>
6900 I=Q9:GOTO 6920                                  <097>
6910 :                                               <026>
6920 X$="WOERTER BISHER EINGEGEBEN"                  <216>
6930 GOSUB 4460:GOSUB 5980:GOTO 6120                 <009>
6940 :                                               <058>
6950 J=1                                             <045>
6960 IF N$=LEFT$(X$,LEN(N$))THEN RETURN              <236>
6970 IF MID$(X$,J,1)=";"THEN 7000                    <246>
6980 J=J+1:IF J>LEN(X$)THEN 7020                     <048>
6990 GOTO 6970                                       <224>
7000 X$=RIGHT$(X$,LEN(X$)-J)                         <058>
7010 GOTO 6960                                       <212>
7020 J=0:RETURN                                      <077>
7030 REM"** UP DATEI SPEICHERN **                    <009>
7040 :                                               <158>
7050 S$="{RIGHT}[SPEICHERN]"                         <042>
7060 GOSUB 4170:  REM"DATEINAME EING."               <154>
7070 IF XE=140 THEN RETURN                           <141>
7080 GOSUB 3980:       REM"FEHLERKANAL"              <039>
7090 CLOSE 2:OPEN 2,8,2,"VO."+N$+",S,W"              <151>
7100 GOSUB 4080:       REM"FEHLERKANAL"              <179>
7110 IF FE=0 THEN 7200                               <193>
7120 : GOSUB 3810:PRINT"{2UP,RIGHT}DATEI E
     XISTIERT BEREITS !"                             <008>
7130 : PRINT"{RIGHT}ALTE DATEI UEBERSCHREI
     BEN ? (J/N)                                     <190>
7140 GOSUB 3890:                  REM"GET"           <095>
7150 IF X$="N"THEN 7050                              <130>
7160 IF X$="J"THEN PRINT#9,"S:VO."+N$:CLOS
     E 2:OPEN 2,8,2,"VO."+N$+",S,W":GOTO 7
     180                                             <040>
7170 GOTO 7140                                       <190>
7180 GOSUB 3810:       REM"HILFSZEILE"               <006>
7190 PRINT"{2UP,RIGHT}SAVING{SPACE,RVSON,S
     PACE}"N$"{SPACE,RVOFF}"                         <236>
7200 PRINT#2,VN-1                                    <038>
7210 FOR J=1 TO VN-1                                 <200>
7220 : PRINT#2,D$(J)                                 <067>
7230 : PRINT#2,E$(J)                                 <141>
7240 NEXT J                                          <220>
7250 CLOSE 2                                         <157>
7260 RETURN                                          <206>
7270 :                                               <134>
7280 REM"** UP{SHIFT-SPACE}DATEI NICHT GES
     PEICHERT                                        <023>
7290 :                                               <154>
7300 GOSUB 3810:       REM"HILFZEILE"                <104>
7310 PRINT"{2UP,RIGHT}DATEI IST NOCH NICHT
      GESPEICHERT !!"                                <253>
7320 PRINT"{RIGHT}SOLL DATEI GESPEICHERT W
     ERDEN ? (J/N)"                                  <135>
7330 GOSUB 3890:                  REM"GET"           <031>
7340 IF X$<>"J" AND X$<>"N" THEN 7330                <218>
7350 RETURN                                          <040>
7360 :                                               <224>
7370 REM"** UP INIT VAR. + MASCHPGE. **              <193>
7380 :                                               <244>
7390 REM"** INIT VARIABLEN ***********               <110>
7400 :                                               <008>
7410 DIM D$(99),E$(99)                               <217>
7420 X1$="{RIGHT,38SPACE}"                           <238>
7430 X2$="**********************************
     ****"                                           <255>
7440 X3$="-..................................
     .... -"                                         <148>
7450 X4$="{RIGHT,RVSON,9SPACE}!{9SPACE}!{9
     SPACE}!{8SPACE,RVOFF}"                          <082>
7460 X5$=".............."                            <112>
7470 P=1024                                          <253>
7480 PRINT CHR$(14)CHR$(8);                          <082>
7490 CLOSE 9:OPEN 9,8,15                             <190>
7500 RETURN                                          <192>
7510 :                                               <120>
7520 REM"** INIT MASCH.PROGRAMME *****               <066>
7530 :                                               <140>
7540 REM"BILDSCHIRMCHANGER"                          <018>
7550 DATA 169,0,133,87,169,4,133,88,169,56
     ,133,89,169,199,133,90,160,0,177,87             <177>
7560 DATA 170,177,89,145,87,138,145,89,200
     ,208,243,230,88,230,90,169,8,197,88             <017>
7570 DATA 208,231,96                                 <010>
7580 FOR I=49152 TO 49193:READ X:POKE I,X:
     NEXT                                            <188>
7590 :                                               <200>
7600 REM"FLOPPY AN/AUS"                              <212>
7610 DATA 169,1,160,192,162,33,32,189,255,
     169,1,160,15,166,2,32,186,255,32                <143>
7620 DATA 192,255,176,2,169,0,133,2,169,1,
     32,195,255,96,32                                <076>
7630 FOR I=49194 TO 49227:READ X:POKE I,X:
     NEXT                                            <086>
7640 :                                               <250>
7650 REM"** UP HILFSANZEIGE **                       <136>
7660 :                                               <014>
7670 PRINT"{HOME,DOWN}"SPC(14)"HILFS-TAFEL
     "                                               <072>
7680 PRINT"{2DOWN,RIGHT}[F8]{SPACE,RVSON}M
     ENUE{RVOFF,SPACE}FUEHRT IN DIE LETZTE
      ANWEN-                                         <070>
7690 PRINT"{RIGHT}DUNG ODER DAS LETZTE MEN
     UE ZURUECK."                                    <106>
7700 PRINT"{RIGHT}-------------------------
     ---------------"                                <090>
7710 PRINT"{RIGHT}IM DISK-MENUE IST JEWEIL
     S DER VOLLE{3SPACE}"                            <147>
7720 PRINT"{RIGHT}PROGRAMMNAME ZU VERWENDE
     N. ANSONSTEN{2SPACE}"                           <053>
7730 PRINT"{RIGHT}WIRD BEI VOKABELDATEIEN
     DIE KENNUNG{3SPACE}"                            <202>
7740 PRINT"{RIGHT,RVSON,SPACE}VO.{SPACE,RV
     OFF,SPACE}NICHT MIT EINGEGEBEN !!{9SP
     ACE}"                                           <042>
7750 PRINT"{RIGHT}-------------------------
     ---------------"                                <140>
7760 PRINT"{RIGHT}TRITT EINE FEHLERMELDUNG
      DURCH DIE{4SPACE}"                             <215>
7770 PRINT"{RIGHT}FLOPPY AUF UND WERDEN KE
     INE MASSNAHMEN"                                 <224>
7780 PRINT"{RIGHT}ERKLAERT, VERFAHREN SIE
     BITTE NACH DEM"                                 <169>
7790 PRINT"{RIGHT}BEDIENUNGSHANDBUCH ZUR F
     LOPPY 1541.{3SPACE}"                            <129>
```

Listing 1. »Vokabeltrainer« (Fortsetzung)

```
7800 PRINT"{RIGHT}-------------------------
     ---------------"                        <190>
7810 PRINT"{2DOWN,RIGHT,RVSON}[←] = ZURUEC
     K INS PROGRAMM{12SPACE,RVOFF}"          <011>
7820 POKE 211,0:POKE 214,22:SYS 58640       <059>
7830 PRINT"{RIGHT,RVSON,2SPACE}[F1]{3SPACE
     }!{2SPACE}[F3]{3SPACE}!{2SPACE}[F5]{3
     SPACE}!{2SPACE}[F7]{2SPACE,RVOFF}"      <016>
7840 PRINT"{RIGHT,RVSON,2SPACE}[F2]{3SPACE
     }!{2SPACE}[F4]{3SPACE}!{2SPACE}[F6]{3
     SPACE}!{2SPACE}[F8]{2SPACE,RVOFF}"      <192>
7850 SYS 49152                               <032>
7860 RETURN                                  <042>
7870 :                                       <226>
7880 REM"A*******************S               <176>
7890 REM"-{2SPACE}DISKETTEN-MENUE{2SPACE}-   <032>
7900 REM"Z*******************X               <162>
7910 :                                       <010>
7920 REM"** DIRECTORY ****************       <143>
7930 :                                       <030>
7940 GOSUB 5080: REM"DIRECTORY"              <180>
7950 GOTO 1410                               <112>
7960 :                                       <062>
7970 REM"** FILENAMEN AENDERN ********       <248>
7980 :                                       <082>
7990 QQ=1:GOSUB 5080:QQ=0:    REM"DIR."      <141>
8000 GOSUB 3810:         REM"HILFZEILE"      <042>
8010 PRINT"{2UP,RIGHT}BISHERIGER NAME:  "X5
     $"..."                                  <063>
8020 POKE 211,18:POKE 214,22:SYS 58640      <236>
8030 EN=17:PO=1922:GOSUB 4240:REM"EING.     <105>
8040 IF XE=140 THEN 1410                     <163>
8050 IF XE<>13 THEN PRINT:GOTO 8010          <154>
8060 IF N$="" THEN 1410                      <240>
8070 A$=N$                                   <231>
8080 PRINT:PRINT"{RIGHT}NEUER NAME{5SPACE}
     : "X5$"..."                             <081>
8090 POKE 211,18:POKE 214,23:SYS 58640      <051>
8100 PO=1962:GOSUB 4240:   REM"EINGABE"      <160>
8110 IF XE=140 THEN 1410                     <233>
8120 IF XE<>13 THEN PRINT"{UP}";:GOTO 8080  <114>
8130 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"     <073>
8140 PRINT#9,"R:"+N$+"="+A$                  <199>
8150 GOSUB 4080:        REM"FEHLERKANAL"     <213>
8160 IF FE=63 THEN X$="BEREITS":GOTO 8190   <186>
8170 IF FE=62 THEN X$="NICHT":GOTO 8190     <050>
8180 GOTO 1410                               <086>
8190 : GOSUB 3810:        REM"HILFZEILE"     <132>
8200 : PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON,SPACE}FILE E
     XISTIERT "X$" !!{SPACE,RVOFF}"          <119>
8210 : PRINT"{RIGHT}[BITTE TASTE DRUECKEN]
     "                                       <150>
8220 : GOSUB 3890:            REM"GET"       <215>
8230 :                                       <154>
8240 GOTO 8000                               <173>
8250 :                                       <174>
8260 REM"** FILES LOESCHEN ***********       <137>
8270 :                                       <194>
8280 QQ=1:GOSUB 5080:QQ=0:    REM"DIR."      <224>
8290 GOSUB 3810:         REM"HILFZEILE"      <180>
8300 PRINT"{2UP,RIGHT}LOESCHFILE :  "X5$"..
     ."                                      <231>
8310 PRINT"{RIGHT}[WENN FERTIG, 'RETURN' D
     RUECKEN]."                              <089>
8320 POKE 211,14:POKE 214,22:SYS 58640      <038>
8330 EN=17:PO=1918:GOSUB 4240:REM"EING.     <154>
8340 IF XE=140 THEN 1410                     <017>
8350 IF N$="" THEN 1410                      <183>
8360 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"     <071>
8370 PRINT#9,"S:"+N$                         <041>
8380 GOSUB 4080:        REM"FEHLERKANAL"     <023>
8390 GOTO 8290                               <227>
8400 :                                       <068>
8410 REM"** FORMATIEREN **************       <083>
8420 :                                       <088>
8430 GOSUB 3810:         REM"HILFZEILE"      <064>
8440 PRINT"{2UP,RIGHT}NAME:"X5$"...{2SPACE
     }ID:..{2SPACE,RVSON}!{7SPACE}"          <004>
8450 PRINT SPC(31)"{RVSON}! MENUE{SPACE,RV
     OFF,HOME}";                             <177>
8460 POKE 211,6:POKE 214,22:SYS 58640       <196>
8470 EN=17:PO=1910:GOSUB 4240:REM"EING.     <133>
8480 IF XE=140 THEN 1410                     <158>
8490 IF XE<>13 THEN PRINT:GOTO 8430          <088>
8500 A$=N$                                   <153>
8510 POKE 211,27:POKE 214,22:SYS 58640      <090>
8520 EN=3:PO=1931:GOSUB 4240:REM"EING.      <160>
8530 IF XE=140 THEN 1410                     <145>
8540 IF XE<>13 THEN PRINT:GOTO 8510          <201>
8550 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"     <241>
8560 PRINT#9,"N:"+A$+","+N$                  <016>
8570 GOSUB 4080:        REM"FEHLERKANAL"     <125>
8580 GOTO 1410                               <234>
8590 :                                       <184>
8600 REM"** VALIDIEREN ***************       <141>
8610 :                                       <204>
8620 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"     <055>
8630 GOSUB 3810:        REM"HILFZEILE{2SPACE
     }"                                      <164>
8640 PRINT"{2UP}"SPC(13)"{RVSON,SPACE}VALI
     DIEREN "                                <237>
8650 PRINT#9,"V"                             <227>
8660 GOSUB 4080:        REM"FEHLERKANAL"     <215>
8670 GOTO 1410                               <068>
8680 :                                       <018>
8690 REM"** INITIALISIEREN ***********       <135>
8700 :                                       <038>
8710 GOSUB 3980:        REM"FEHLERKANAL"     <147>
8720 PRINT#9,"I"                             <232>
8730 GOSUB 4080:        REM"FEHLERKANAL"     <031>
8740 GOTO 1410                               <140>
8750 :                                       <090>
8760 PRINT"{CLR}"X2$"****{RVSON,7SPACE}P R
     O G R A M M - E N D E{8SPACE,RVOFF}"
     X2$"****"                               <186>
8770 PRINT"{10DOWN}"                         <182>
8780 POKE 53280,6:END                        <186>
8790 :                                       <130>
8800 REM"A*******************S               <153>
8810 REM"- VOKABELN DRUCKEN -                <079>
8820 REM"Z*******************X               <003>
8830 :                                       <170>
8840 D1=14:D2=15:SL=72:GA=4:SA=7             <120>
8850 T$="D R U C K E N"                      <107>
8860 GOSUB 3660:GOSUB 3770                   <140>
8870 GOSUB 9140:IF XE=140 THEN 1410          <230>
8880 GOSUB 3850:PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON}DRU
     CKEN"SPC(23)"{DOWN}MENUE"               <044>
8890 GOSUB 3890                              <131>
8900 : IF XX=133 THEN 8930                   <029>
8910 : IF XX=140 THEN 1410                   <090>
8920 GOTO 8890                               <185>
8930 GOSUB 3810:PRINT"{2UP,RIGHT}"SPC(6)"B
     ITTE DRUCKER VORBEREITEN "              <019>
8940 PRINT"{RIGHT}WENN FERTIG:TASTE DRUECK
     EN (F8=ZURUECK"                         <106>
8950 GOSUB 3890                              <191>
8960 IF XX=140 THEN 1410                     <116>
8970 GOSUB 3850:PRINT"{2UP,RIGHT,RVSON}PAU
     SE"SPC(25)"ABBRUCH"                     <094>
8980 POKE 2,4:SYS 49194                      <228>
8990 IF PEEK(2)>0 THEN 8930                  <243>
9000 ZZ=2:CLOSE 2:OPEN 2,GA,SA               <146>
9010 PRINT#2,CHR$(D1)"V O K A B E L D A T
     E I"CHR$(D2)CHR$(13)                    <146>
9020 FOR I=1 TO VN-1                         <224>
9030 : PRINT#2,RIGHT$(D$(I),LEN(D$(I))-2)"
     ";                                      <245>
9040 :PRINT#2,MID$(X3$,2,37-LEN(D$(I)))" "
     ;                                       <086>
9050 : PRINT#2,RIGHT$(E$(I),LEN(E$(I))-2)   <102>
9060 : GET X$:XX=ASC(X$+CHR$(0)):IF XX=133
     THEN POKE 198,0:WAIT 198,1              <017>
9070 :    IF XX=136 THEN I=999:NEXT I:GOTO
     8800                                    <185>
9080 : ZZ=ZZ+1:IF ZZ=SL-2 THEN PRINT#2,CHR
     $(13)CHR$(13):ZZ=1                      <094>
9090 NEXT I                                  <028>
9100 PRINT#2,CHR$(13)"*****"                 <039>
9110 CLOSE 2                                 <239>
9120 GOTO 8800                               <098>
9130 :                                       <216>
9140 FE=0:XX=0:GOSUB 4820                    <043>
9150 IF FE>0 THEN 9140                       <185>
9160 RETURN                                  <072>
```

Listing 1. »Vokabeltrainer« (Schluß)

Spiele und Effekte: Game-Basic

Auch in Basic können Sie die tollsten Spiele schreiben. Unser Listing »Game Basic« hilft Ihnen dabei. Es wird dabei vor allem der Umgang mit Sprites und Sonderzeichen und die Bildschirmverwaltung (Scrolling) unterstützt.

Die Grafik des C 64 läßt sich von Basic aus nur mit PEEK- und POKE-Befehlen ansprechen. Da mir dabei diese nicht sehr komfortable »POKE«-rei auf die Nerven ging, habe ich nun eine Basic-Erweiterung geschrieben die, wie ich meine, diese Vorgänge um einiges erleichtert.

Eingabe des Programms
1) Das Programm »Game-Basic-C000« (Listing 1) mit dem MSE eingeben (bitte Eingabehinweise auf Seite 158 beachten) und speichern.
2) Nach dem Laden mit
`LOAD "GAME BASIC-C000",8,1`
das Programm mit »SYS 49152« starten. Das Programm kopiert sich nun selbständig an den Basic-Start ab $0800.
3) Das Programm nun mit SAVE "GAME-BASIC",8 (oder bei Kassette: ,1) speichern.

Das Game-Basic kann nun ganz normal geladen und mit »RUN« gestartet werden.

Die Befehle

Der Befehl »RESET« bewirkt einen Neustart der Basic-Erweiterung, wobei ein vorhandenes Basic-Programm nicht gelöscht wird.

Da es gerade bei Basic-Erweiterungen leicht vorkommen kann, daß man einzelne Befehle vergißt und nicht immer eine Anleitung zur Hand hat, habe ich den Befehl HELP mit eingebaut. Er listet alle zusätzlichen Kommandos auf.

Auf HiRes-Befehle habe ich grundsätzlich verzichtet, da meine Erweiterung ja hauptsächlich für die Verwendung im Spiele-Bereich vorgesehen ist. Normalerweise ist es nicht üblich, ein Spielprogramm in HiRes-Grafik zu erstellen (außer Loderunner und ein paar andere), sondern mit Hilfe von Sonderzeichen. Außerdem wäre das Programm dann um einiges länger. (Es genügen schon 2 KByte, wenn man sie abtippen muß.)

Alle reinen Basic-Programme laufen natürlich auch mit der Erweiterung. Will man die Erweiterung trotzdem abschalten, ohne den Computer ausschalten zu müssen, so kann man das mittels des Befehls »BASIC« tun. Die Erweiterung kann dann mit SYS 4096 wieder aktiviert werden, falls sie nicht aus irgendeinem Grund überschrieben wurde.

Steuerzeichen entfallen

Wer hat sich nicht auch schon über das lästige POKE 53281,xx:POKE 53280,xx:POKE 646,xx... geärgert? Mit dem Befehl »COLOR« lassen sich Bild-, Rahmen- und Zeichenfarbe ganz einfach einstellen. Zum Beispiel blauer Rahmen, weißer Hintergrund und grüne Schrift: COLOR 6,1,5. Die Farb-Code entnehmen Sie bitte dem mitgelieferten Handbuch Ihres C 64.

Damit wären wir auch schon bei den Befehlen, die die Verwaltung des Bildschirms betreffen.

Der Befehl »SCROFF« schaltet den Bildschirm aus; zum Beispiel während vom Programm ein Bild aufgebaut wird. Mit »SCRON« wird er wieder eingeschaltet. Die komplizierte POKErei im VIC hat nun ein Ende.

Mit »PAINT« wird der Farbspeicher für den Bildschirm mit der angegebenen Farbe gefüllt. Ein beschriebener Bildschirm kann natürlich auch nachträglich umgefärbt werden. Man kann damit ganz hübsche Effekte erzielen.

»REVERS« invertiert den Bildschirminhalt.

Bildschirmmanipulationen

Auch die lästigen Steuerzeichen entfallen mit der Erweiterung bis auf RVSON und RVSOFF. (Aber auch die kann man durch POKE 199,1 beziehungsweise POKE 199,0 umgehen.) Der Bildschirm wird nicht mehr mit PRINT CHR$ (147), sondern einfach mit »CLS« gelöscht.

Mit dem Befehl »CLEAR« kann man sogar einzelne Zeilen beziehungsweise Zeilenblöcke löschen. Zum Beispiel »CLEAR 12,24« löscht den Bildschirm ab der 13. Zeile (die erste Zeile ist Zeile 0).

Das Editieren von Programmen wird mit meiner Erweiterung fast nicht unterstützt, da die Aufgabe der Expansion ja darin liegen soll, Spielprogramme in Basic schneller ablaufen zu lassen. Mit dem Befehl »TAB« kann man zumindest die Übersicht in einem Listing etwas erhöhen. Es wird jeder Befehl in eine eigene Zeile geschrieben, was, die Übersicht betreffend, auch nicht zu verachten ist. Bevor man dann eine Zeile wieder ändern will, muß unbedingt durch einen erneuten »TAB«-Befehl diese Darstellung wieder abgeschaltet werden.

Die Befehle INC und DEC, also Inkrement (Erhöhen) und Dekrement (Erniedrigen) sind eine Abwandlung des POKE-Befehls. Es wird nicht wie bei POKE eine Zahl in eine Adresse geschrieben, sondern eine in einer Adresse vorhandene Zahl um den angegebenen Wert erhöht beziehungsweise erniedrigt.

Sollte ein Programm für eine Sekunde anhalten, mußte man bisher eine umständliche Zeitschleife verwenden (FOR T = 1 TO 1000 : NEXT). Diese wird nun durch den Befehl PAUSE ersetzt. 1 Sekunde Wartezeit = PAUSE 500.

Zeichensatz verändern

Jedes professionelle Spiel kommt nicht ohne Sonderzeichen aus. Daher war es von vornherein klar, daß meine Erweiterung Befehle zur Erstellung eines eigenen Zeichensatzes enthalten sollte. Dabei ist die Darstellungsweise in Form von DATA-Zeichen die Übersichtlichste. Ich habe dazu den Befehl »CODE« gewählt (siehe Beispiel »Ö« weiter unten).

In meiner Erweiterung gibt es den Befehl COPY: Er kopiert den Zeichensatz ins RAM, wo er dann mittels CREATE und CODE (siehe unten) verändert werden kann. Mit CREATE wird das zu verändernde Zeichen festgelegt. Wir wollen zum Beispiel aus dem O einen Umlaut Ö machen. So schreiben wir folgendes: CREATE 1,15.

Die 1 bewirkt, daß wir ein Zeichen (0 wäre für Sprites) verändern und die 15 ist der Bildschirm-Code für den Buchstaben O. Der Befehl CODE bestimmt nun das Bitmuster für das mit CREATE ausgewählte Zeichen. Unser Ö würde nun im Programm so aussehen:

Alle neuen Befehle auf einen Blick

RESET Neustart der Erweiterung; bereits vorhandene Basic-Programme werden nicht gelöscht.
HELP Auflistung aller Befehle von Game-Basic.
BASIC Abschalten der Erweiterung; auch hier werden Programme nicht gelöscht.
COLOR rf,hf,zf Rahmen- (rf), Hintergrund- (hf) und Zeichenfarbe (zf) setzen.
REVERS Invertiert den gesamten Bildschirminhalt.
PAINT f Färbt Bildshcirminhalt mit Farbe f.
CLS Bildschirm löschen.
SCROFF Bildschirm ausschalten.
SCRON Bildschirm wieder einschalten.
CLEAR an,en Bildschirm wird von Zeile an bis Zeile en gelöscht.
COPY Zeichensatz ins RAM kopieren.
TAB Formatierten LIST-Modus ein- beziehungsweise ausschalten.
PAUSE t Das Programm wird t*0,002 Sekunden lang angehalten.
INC ad,eh Addiert eh zum Inhalt der Adresse ad.
DEC ad,eh Subtrahiert eh vom Inhalt der Adresse ad.
SET s,z,f,"text" Schreibt »text« in die Zeile z, Spalte s mit der Farbe f.
SCROLL az,ez,s,z,f,r Scrollt Bildschirmbereich von Anfangszeile az bis Endzeile ez in Richtung r (0=nach rechts, 1=nach links). Dabei werden Zeichen mit dem Code z in der Farbe f nachgescrollt.
SON s Schaltet Sprite Nummer s ein.
SOFF s Schaltet Sprite Nummer s aus.
SPRITE s,bl,ye,xe,pr,mc,f
Bestimmt Sprite Nummer s:
bl = Block (32-64)
ye = doppelte Höhe (0=nein, 1=ja)
xe = doppelte Breite (0=nein, 1=ja)
pr = Priorität vor (=0) oder hinter (=1) Bildschirmzeichen
mc = Multicolor an (=1) oder aus (=0)
f = Farbe des Sprites
SSET s,x,y Setzt Sprite Nummer s an Position x (0-511!), y (0-255).
SRUN s,ri Sprite s bewegt sich in angegebene Richtung:

0 7 6 5 4 3 2 1

SSTOP s Sprite s hält wieder an.
MULTI c,z1,z2,s1,s2 Multicolor-Mode ein- und ausschalten:
c = 0 = Multicolor für Zeichen an
1 = Multicolor für Zeichen aus
2 = Angabe von Zusatzfarben
Bei Verwendung von 0 oder 1 brauchen die Zusatzfarben nicht mit angegeben werden.
z1 = Zusatzfarbe 1 für Zeichen
z2 = Zusatzfarbe 2 für Zeichen
s1 = Zusatzfarbe 1 für Sprites
s2 = Zusatzfarbe 2 für Sprites
CREATE m,b1 Erstellen eines neuen Zeichens/Sprites:
m = Mode (0=Sprite, 1=Zeichen)
b1 = Spriteblock oder Zeichencode
CODE bits Nur in Zusammenhang mit dem CREATE-Befehl.
Bei Sprites 24 Bits, bei Zeichen 8 Bits.
.= Hintergrundfarbe.
1 = Farbe des Zeichens/Sprites (bei Multicolor-Mode Zusatzfarbe 1)
2 = Zusatzfarbe 2
3 = Farbe des Zeichens/Sprites bei Multicolor-Mode

Tabelle 1. Die vielfältigen Befehle von Game-Basic zusammen mit den benötigten Parametern auf einen Blick

```
10  CREATE  1,15        oder  10  CREATE    1,15
20  CODE    .11..11.          20  CODE    .11..11.
30  CODE    ........          30  CODE    ..1111..
40  CODE    ..1111..          40  CODE    ........
50  CODE    .11..11.          50  FORI=1TO4
60  CODE    .11..11.          60  CODE    .11..11.
70  CODE    .11..11.          70  NEXT I
80  CODE    .11..11.          80  CODE    ..1111..
90  CODE    ..1111..
```

Es würde auch schon folgendes genügen, da die restlichen Bitmuster mit dem O übereinstimmen:

```
10  CREATE    1,15
20  CODE    .11..11.
30  CODE    ........
40  CODE    ..1111..
```

Der Zeichensatz kann natürlich auch durch die altbewährte POKE-Methode verändert werden, da er jetzt »mitten« im RAM-Bereich liegt (ab $2000 dez. 8192).

Auch der Multicolor-Modus wird in meiner Erweiterung sowohl für Zeichen als auch für Sprites voll unterstützt:

Aktiviert wird dieser mit dem Befehl MULTI 1 beziehungsweise ausgeschaltet mit MULTI 0. Die Multicolor-Zusatzfarben (zwei an der Zahl) bestimmt man ebenfalls mit MULTI.

»MULTI 2, 5, 2, 6, 7« bedeutet zum Beispiel, daß ab jetzt Zeichen in den Farben Grün (5) und Rot (2), Sprites in den Farben Blau (6) und Gelb (7) dargestellt werden. MULTI 2,... bedeutet: Multicolor-Modus mit den folgenden Farben einschalten. Bei den Bitmustern ändern sich jetzt allerdings die Codes:







1 = Zusatzfarbe 1, 2 = Zusatzfarbe 2, 3 = normale Zusatzfarbe, . = leer

Die bunte Version unseres Ö sähe nun so aus:

```
CODE ..11..11
CODE ..11..11        entspricht grün
CODE ........
CODE ..222222
CODE ..22..22
CODE ..22..22        entspricht rot
CODE ..33..33
CODE ..333333        entspricht aktueller Zeichenfarbe
```

Es ist darauf zu achten, daß die Zahlen der CODEs immer paarweise angegeben werden (Multicolor). Bei der Erstellung von Sprites wird genauso vorgegangen, bis auf folgende Änderungen:

1) »CREATE 0, Spriteblock (32-63)«. Statt dem Zeichensatz wird der gewählte Block angegeben (32-63). Die 0 teilt dem Computer mit, daß ein Sprite und kein Zeichen verändert beziehungsweise erstellt werden soll.

2) Das Bitmuster beim CODE-Befehl hat jetzt 24 Stellen anstatt acht bei Zeichen.

Der Befehl SET ist ein erweiterter PRINT-Befehl. Der Unterschied zum PRINT-Befehl liegt darin, daß die Steuerzeichen entfallen (wie anfangs erwähnt).

Zum Beispiel SET 18,12,1,"TEXT"

Dieser Befehl schreibt das Wort TEXT in die zwölfte Zeile ab der 18. Spalte in weißen Zeichen. Mit dem normalen PRINT-Befehl würde man dazu eine Unmenge Steuerzeichen benötigen; außerdem ist der SET-Befehl schneller.

Bildschirmverwaltung

Der Befehl SCROLL verschiebt beziehungsweise verändert beliebige Bildschirmbereiche. Eine genauere Erklärung möchte ich an dieser Stelle fallenlassen, da man die Möglichkeiten durch eigene Versuche am besten sehen kann.

Die restlichen sechs der insgesamt 26 Befehle meiner Erweiterung unterstützen ausschließlich den Umgang mit Sprites. Mit SON wird ein Sprite ein- beziehungsweise mit SOFF wieder ausgeschaltet.

SSET positioniert ein Sprite an eine beliebige Stelle im (oder außerhalb) des Bildschirms. Das achte Bit im VIC-Register 16 für die Sprite X-Position braucht dabei nicht beachtet zu werden. Mit SPRITE wird ein Sprite definiert. Folgende Parameter werden hier angegeben:

Spritenummer, Block (Aussehen des Sprites — 32-63), Y-Expanded (ja oder nein), X-Expanded (ja oder nein), vor oder hinter Bildschirmzeichen, Multicolor (ja oder nein), Grundfarbe.

Ein ganz spezieller Befehl ist SRUN. Mit SRUN kann ein beliebiges Sprite (oder auch mehrere) in eine von acht möglichen Richtungen bewegt werden. Das Programm wird dadurch aber nicht aufgehalten, da die Sprites vom Interrupt gesteuert werden. Dadurch ist es zum Beispiel möglich, daß ein Sprite, während es bewegt wird, seine Gestalt verändern oder sogar das Programm gelistet werden kann. Man kann sich so zum Beispiel ein Sprite in Bewegung ansehen, während man es editiert. Aber auch hier sind natürlich eigenen Versuchen keine Grenzen gesetzt. Der letzte Befehl SSTOP ist der Gegensatz zu SRUN, das heißt er stoppt die mit SRUN gestarteten Sprites. Die Positionen der Sprites können wie bisher mit dem normalen PEEK ausgelesen werden.

Die Speicherbelegung

Alle wichtigen Adressen (Bildschirm, Farbspeicher, Sprites, SID, Timer etc.) bleiben unverändert. Der Bereich \$0800-\$0FFF ist für 32 Sprites reserviert, die dort abgelegt werden. Die Erweiterung selbst liegt im Bereich \$1000-\$17B0. Der Bereich \$17B1-\$1FFF bleibt frei und kann für eigene Maschinenprogramme genutzt werden. Ab der Adresse \$2000 bis \$27FF liegt ein frei definierbarer Zeichensatz. Ab \$2800 beginnt der Basic-Speicher (!). Dieser dehnt sich wie gewohnt bis zur Adresse \$9FFF. Das RAM im Bereich \$A000-\$CFFF und von \$E000-\$FFFF bleibt frei und kann für eigene Zwecke verwendet werden.

Eine Befehlsübersicht gibt Tabelle 1. Das Beispielprogramm (Listing 2) zeigt, wie man innerhalb von Spielen diese neuen Befehle einsetzt. Bitte zur Eingabe von Listing 2 nicht den Checksummer verwenden, da dieser nicht mit Basic-Erweiterungen zusammenarbeitet.

(Ronald Mayer/sk)

```
programm : gamebasic-c000  c000 c815
--------------------------------------
c000 : a9 01 85 2b 85 2d a9 08  69
c008 : 85 2c 85 ff a9 10 85 2e  92
c010 : a9 c0 85 fd a9 30 a2 00  e1
c018 : 85 fc 86 fe a0 00 b1 fc  67
c020 : 91 fe c8 d0 f9 e6 fd e6  19
c028 : ff a5 ff c9 10 90 ef 60  39
c030 : 00 15 08 c1 07 9e 28 32  60
c038 : 30 37 31 29 20 3a 20 a2  0f
c040 : 20 20 20 20 00 00 00 a9  d0
c048 : 08 85 fd a9 10 85 ff a9  48
c050 : 3d a2 00 85 fc 86 fe a0  d0
c058 : 00 b1 fc 91 fe c8 d0 f9  0f
c060 : e6 fd e6 ff a5 ff c9 18  b0
c068 : 90 ef 4c 00 10 20 a0 e5  53
c070 : a9 7c a0 16 20 1e ab a2  29
c078 : 0a ca bd 99 17 9d 00 03  ee
c080 : 8a d0 f6 a9 28 85 2c a9  18
c088 : 00 8d 00 28 60 a6 7a a0  ba
c090 : 04 84 0f bd 00 02 10 07  b0
c098 : c9 ff f0 3e e8 d0 f4 c9  e1
c0a0 : 20 f0 37 85 08 c9 22 f0  f0
c0a8 : 55 24 0f 70 2d c9 3f d0  a1
c0b0 : 04 a9 99 d0 25 c9 30 90  8c
c0b8 : 04 c9 3c 90 1d 84 71 a0  bf
c0c0 : 00 84 0b 88 86 7a ca c8  cf
c0c8 : e8 bd 00 02 38 f9 9e a0  de
c0d0 : f0 f5 c9 80 d0 2f 05 0b  ee
c0d8 : a4 71 e8 c8 99 fb 01 c9  99
c0e0 : 00 f0 38 38 e9 3a f0 04  aa
c0e8 : c9 49 d0 02 85 0f 38 e9  50
c0f0 : 55 d0 a0 85 08 bd 00 02  f9
c0f8 : f0 e0 c5 08 f0 dc c8 99  17
c100 : fb 01 e8 d0 f0 a6 7a e6  cc
c108 : 0b c8 b9 9d a0 10 fa b9  83
c110 : 9e a0 d0 b5 f0 0f bd 00  68
c118 : 02 10 bd 99 fd 01 c6 7b  bf
c120 : a9 ff 85 7a 60 a0 00 b9  f8
c128 : a8 16 d0 02 c8 e8 bd 00  1a
c130 : 02 38 f9 a8 16 f0 f5 c9  36
c138 : 80 d0 04 05 0b d0 99 a6  ad
c140 : 7a e6 0b c8 b9 a7 16 10  5b
c148 : fa b9 a8 16 d0 e0 f0 c6  71
c150 : a6 d3 e0 06 b0 04 a2 06  9a
c158 : 86 d3 aa 10 03 4c 07 11  45
c160 : c9 3a d0 0d a5 0f 29 01  96
c168 : d0 05 a9 3a 4c 04 11 a9  e9
c170 : 0d 4c f3 a6 10 0f 24 0f  9d
c178 : 30 0b c9 ff f0 07 c9 cc  a8
c180 : b0 06 4c 24 a7 4c f3 a6  c5
c188 : 38 e9 cb aa 84 49 a0 ff  12
c190 : ca f0 08 c8 b9 a8 16 10  47
c198 : fa 30 f5 c8 b9 a8 16 30  da
c1a0 : 05 20 47 ab d0 f5 4c ef  ca
c1a8 : a6 20 73 00 20 45 11 4c  44
c1b0 : ae a7 c9 cc 90 04 c9 ff  8e
c1b8 : 90 06 20 79 00 4c ed a7  ec
c1c0 : 38 e9 cc 0a aa bd 46 17  41
c1c8 : 48 bd 45 17 48 4c 73 00  d8
c1d0 : 98 48 8a 4a a8 b9 1e 17  77
c1d8 : 4d 10 d0 8d 10 d0 68 a8  8e
c1e0 : 60 b9 27 17 a8 a6 02 b9  05
c1e8 : 10 d0 1d 1e 17 99 10 d0  8c
c1f0 : 60 b9 27 17 a8 a6 02 b9  15
c1f8 : 10 d0 49 ff 1d 1e 17 49  74
c200 : ff 99 10 d0 60 8a 10 03  8b
c208 : 4c 74 a4 c9 1f b0 03 4c  0d
c210 : 3a a4 8a 0a aa bd 32 16  0e
c218 : 85 22 bd 33 16 85 23 4c  37
c220 : 47 a4 20 fd ae 20 9e b7  57
c228 : 60 a0 00 84 02 a2 08 a9  12
c230 : 2e d1 7a d0 05 06 02 4c  21
c238 : fd 11 a9 31 d1 7a d0 07  91
c240 : 06 02 e6 02 4c fd 11 a9  8d
c248 : 32 d1 7a d0 0d 06 02 06  31
c250 : 02 e6 02 20 73 00 ca 4c  45
c258 : fd 11 a9 33 d1 7a d0 11  05
c260 : 06 02 e6 02 06 02 20 73  39
c268 : 00 ca 20 73 00 ca d0 bf  5d
c270 : 60 a2 24 4c 98 11 18 85  31
c278 : 8e a0 00 84 8f 06 8e 90  6b
c280 : 02 e6 8f ca f0 05 06 8f  a1
c288 : 4c 10 12 60 20 9e b7 e0  05
c290 : 09 90 05 a2 1f 4c 98 11  50
c298 : ad 15 d0 1d 1e 17 8d 15  a3
c2a0 : d0 60 20 9e b7 e0 09 b0  84
c2a8 : ea ad 15 d0 49 ff 1d 1e  0d
c2b0 : 17 49 ff 8d 15 d0 60 20  b7
c2b8 : 9e b7 8e 20 d0 20 b5 11  e0
c2c0 : 8e 21 d0 20 b5 11 8e 86  42
c2c8 : 02 60 a9 e8 a2 03 85 fe  d8
```

Listing 1. »gamebasic-C000«. Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben.

```
c2d0 : 86 ff a0 00 b1 fe 49 80  b7
c2d8 : 91 fe c8 d0 f7 e6 ff a5  36
c2e0 : ff c9 07 90 ef 60 20 9e  57
c2e8 : b7 8a 48 20 b5 11 e8 86  8f
c2f0 : 02 68 aa e4 02 b0 07 20  6f
c2f8 : ff e9 e8 4c 86 12 20 66  f6
c300 : e5 60 20 9e b7 86 d3 20  30
c308 : b5 11 86 d6 20 6c e5 20  ff
c310 : b5 11 8e 86 02 20 fd ae  39
c318 : 4c a4 aa 20 8a ad 20 f7  eb
c320 : b7 aa e8 c8 a9 ff 85 ff  30
c328 : a5 cb c9 3c f0 0a c6 ff  27
c330 : d0 fc 88 d0 ef ca d0 ec  2d
c338 : 60 20 f5 12 20 9e b7 e0  00
c340 : 08 90 05 a2 1f 4c 98 11  ff
c348 : a9 01 86 02 9d 81 17 20  d6
c350 : b5 11 e0 08 90 05 a2 20  c3
c358 : 4c 98 11 8a a6 02 9d 79  6a
c360 : 17 60 78 a9 02 8d 14 03  dd
c368 : a9 13 8d 15 03 58 60 a2  5b
c370 : 00 bd 81 17 f0 41 bd 79  95
c378 : 17 0a a8 8a 0a aa b9 89  00
c380 : 17 f0 1f c9 02 d0 0e bd  6b
c388 : 00 d0 d0 03 20 63 11 de  a4
c390 : 00 d0 4c 35 13 bd 00 d0  73
c398 : c9 ff d0 03 20 63 11 fe  55
c3a0 : 00 d0 b9 8a 17 f0 0d c9  89
c3a8 : 02 d0 06 de 01 d0 4c 47  c6
c3b0 : 13 fe 01 d0 8a 4a aa e8  14
c3b8 : e0 08 d0 b5 4c 31 ea 20  c1
c3c0 : 9e b7 e0 08 f0 0d 90 05  37
c3c8 : a2 1f 4c 98 11 a9 00 9d  ba
c3d0 : 81 17 60 a2 00 8a 9d 81  17
c3d8 : 17 e8 e0 08 d0 f8 60 20  33
c3e0 : 9e b7 86 02 a9 00 a2 d8  13
c3e8 : 85 fe 86 ff a0 00 a5 02  32
c3f0 : 91 fe c8 d0 fb e6 ff a6  91
c3f8 : ff e0 dc 90 f3 60 ad 06  b5
c400 : 03 c9 e3 d0 07 a2 07 a0  de
c408 : 11 4c a3 13 a2 e3 a0 10  76
c410 : 8e 06 03 8c 07 03 60 20  3e
c418 : 53 e4 78 a9 ea a2 31 8d  d4
c420 : 15 03 8e 14 03 58 60 20  92
c428 : 44 e5 a2 00 bd a8 16 f0  63
c430 : 16 85 02 0a 4a 20 d2 ff  bc
c438 : a5 02 10 07 86 09 20 db  ac
c440 : 13 a6 09 e8 4c bf 13 60  d6
c448 : a5 d3 c9 14 b0 08 a9 14  e6
c450 : 85 d3 20 6c e5 60 20 d7  e6
c458 : aa 60 20 9e b7 e0 08 90  d2
c460 : 05 a2 1f 4c 98 11 86 02  38
c468 : 20 b5 11 8a a6 02 9d f8  db
c470 : 07 a0 00 84 ff 20 b5 11  52
c478 : a4 ff 8a f0 06 20 74 11  32
c480 : 4c 19 14 20 84 11 e6 ff  ce
c488 : a5 ff c9 04 90 e7 20 b5  54
c490 : 11 8a a6 02 9d 27 d0 60  e7
c498 : 20 9e b7 e0 19 90 05 a2  81
c4a0 : 0e 4c 98 11 8e a8 17 20  e7
c4a8 : b5 11 e0 19 b0 f1 e8 8e  9c
c4b0 : a3 17 20 b5 11 e0 28 b0  b8
c4b8 : e6 e8 8e a5 17 20 b5 11  d6
c4c0 : 8e a6 17 20 b5 11 8e a7  d9
c4c8 : 17 20 b5 11 8e a4 17 ae  47
c4d0 : a8 17 bd f0 ec 85 fc 85  8b
c4d8 : fe ad 88 02 18 7d 2c 17  5c
c4e0 : 85 fd 69 d4 85 ff ad a4  b1
c4e8 : 17 f0 06 20 a3 15 4c 87  20
c4f0 : 14 20 c2 15 e8 ec a3 17  1a
c4f8 : 90 d8 ce a5 17 d0 d0 60  59
c500 : 20 9e b7 e0 08 90 05 a2  d8
c508 : 1f 4c 98 11 8a 0a 85 02  a9
c510 : 20 fd ae 20 eb b7 8a a6  d2
c518 : 02 9d 01 d0 a5 14 a6 02  dd
c520 : 9d 00 d0 a0 04 a5 02 4a  10
c528 : 85 02 a5 15 f0 0c c9 02  55
c530 : 90 05 a2 0e 4c 98 11 4c  14
c538 : 74 11 4c 84 11 20 9e b7  d4
c540 : e0 02 90 05 a2 23 4c 98  8c
c548 : 11 8a 48 20 b5 11 68 d0  dc
c550 : 1c e0 20 90 04 e0 40 90  60
c558 : 05 a2 21 4c 98 11 8a a2  02
c560 : 03 86 8d a2 15 86 8c a2  5b
c568 : 06 20 09 12 60 8a a2 01  ea
c570 : 86 8d a2 08 86 8c a2 03  c4
c578 : 20 09 12 18 a5 8f 69 20  61
c580 : 85 8f 60 a5 8c d0 05 a2  42
c588 : 22 4c 98 11 c6 8c a9 00  90
c590 : 85 8b 20 bc 11 a5 02 a0  02
c598 : 00 91 8e e6 8e d0 02 e6  26
c5a0 : 8f e6 8b a4 8b c4 8d d0  d0
c5a8 : e9 4c 79 00 78 a9 33 85  c2
c5b0 : 01 a9 00 85 fe 85 fc a9  9a
c5b8 : d0 85 ff a9 20 85 fd a0  e7
c5c0 : 00 b1 fe 91 fc c8 d0 f9  d8
c5c8 : e6 ff e6 fd a5 ff c9 d8  5a
c5d0 : 90 ef a9 37 85 01 58 a9  be
c5d8 : 19 8d 18 d0 a9 ff 8d 91  cc
c5e0 : 02 60 20 9e b7 8a d0 06  0d
c5e8 : a0 c8 8c 16 d0 60 e0 02  6a
c5f0 : b0 05 a0 d8 4c 7d 15 20  ab
c5f8 : b5 11 8e 22 d0 20 b5 11  25
c600 : 8e 23 d0 20 b5 11 8e 25  c0
c608 : d0 20 b5 11 8e 26 d0 60  96
c610 : a0 26 b1 fe 48 b1 fc c8  a7
c618 : 91 fc 68 91 fe 88 88 c0  4b
c620 : ff d0 ef c8 ad a7 17 91  34
c628 : fe ad a6 17 91 fc 60 a0  4d
c630 : 01 b1 fe 48 b1 fc 88 91  1b
c638 : fc 68 91 fe c8 c8 c0 28  d3
c640 : d0 ef 88 ad a7 17 91 fe  57
c648 : ad a6 17 91 fc 60 20 44  1c
c650 : e5 60 20 eb b7 8e f1 15  cd
c658 : a0 00 b1 14 18 69 00 91  d7
c660 : 14 60 20 eb b7 8e 01 16  4a
c668 : a0 00 b1 14 38 e9 00 91  ed
c670 : 14 60 ad 11 d0 09 10 8d  f3
c678 : 11 d0 60 ad 11 d0 29 ef  db
c680 : 4c 0a 16 49 4c 4c 45 47  4b
c688 : 41 4c 20 53 50 52 49 54  c7
c690 : 45 4e 55 4d 42 45 d2 49  28
c698 : 4c 4c 45 47 41 4c 20 44  c4
c6a0 : 49 52 45 43 54 49 4f ce  37
c6a8 : 50 41 47 45 20 49 53 20  ed
c6b0 : 55 53 45 c4 43 4f 44 45  e3
c6b8 : 20 4e 4f 54 20 44 45 46  24
c6c0 : 49 4e 45 c4 49 4c 4c 45  cd
c6c8 : 47 41 4c 20 4d 4f 44 c5  b3
c6d0 : 43 52 45 41 54 49 4e 47  0d
c6d8 : 20 43 4f 44 c5 16 16 2a  b0
c6e0 : 16 3b 16 47 16 57 16 63  3e
c6e8 : 16 93 0d 9a 20 2a 2a 2a  af
c6f0 : 47 41 4d 45 42 41 53 49  e2
c6f8 : 43 20 56 31 2e 30 20 20  2c
c700 : 28 43 29 20 31 39 38 35  40
c708 : 20 4d 52 2d 53 4f 46 54  7b
c710 : 2a 2a 2a 0d 00 52 45 53  ca
c718 : 45 d4 53 4f ce 53 4f 46  d7
c720 : c6 43 4f 4c 4f d2 52 45  45
c728 : 56 45 52 d3 43 4c 45 41  5e
c730 : d2 53 45 d4 50 41 55 53  a3
c738 : c5 53 52 55 ce 53 53 54  64
c740 : 4f d0 50 41 49 4e d4 54  37
c748 : 41 c2 42 41 53 49 c3 48  c2
c750 : 45 4c d0 53 50 52 49 54  bf
c758 : c5 53 43 52 4f 4c cc 53  13
c760 : 53 45 d4 43 52 45 41 54  f0
c768 : c5 43 4f 44 c5 43 4f 50  80
c770 : d9 4d 55 4c 54 c9 43 4c  08
c778 : d3 49 4e c3 44 45 c3 53  20
c780 : 43 52 4f ce 53 43 52 4f  d1
c788 : 46 c6 00 01 02 04 08 10  d2
c790 : 20 40 80 ff 07 0d 0c 0b  0f
c798 : 00 00 00 00 00 00 00 00  99
c7a0 : 01 01 01 01 01 01 02 02  a7
c7a8 : 02 02 02 02 02 03 03 03  b7
c7b0 : 03 03 ff 0f 1e 12 34 12  7e
c7b8 : 49 12 5c 12 78 12 94 12  f2
c7c0 : ad 12 cb 12 51 13 71 13  45
c7c8 : 90 13 a9 13 b9 13 ec 13  bd
c7d0 : 2a 14 92 14 cf 14 15 15  48
c7d8 : 3e 15 74 15 e0 15 e4 15  d5
c7e0 : f4 15 04 16 0d 16 00 00  a4
c7e8 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e9
c7f0 : 00 00 00 00 00 00 00 02  f5
c7f8 : 01 02 01 00 01 01 00 01  55
c800 : 02 01 02 00 02 02 98 11  b8
c808 : 83 a4 20 10 e3 10 3c 11  b9
c810 : 00 00 00 00 00 ff 00 ff  10
```

Listing 1. »gamebasic-C000«. (Schluß)

```
10 REM*********************
20 REM*  GAME-BASIC DEMO   *
30 REM*--------------------*
50 REM*   RONALD  MAYER    *
60 REM*    THENING  24     *
70 REM*  A-4062  THENING   *
80 REM*   A U S T R I A    *
90 REM*********************
95 A$="*  GAME-BASIC DEMOPROGRAMM  ****
 § 1985 BY MR-SOFT RONALD MAYER  ***"
100 COLOR9,15,6:CLS:COPY
110 SET15,11,6,"GAMEBASIC":SET16,13,2,"D
 E M O"
120 FORI=0TO24:SCROLL0,24,0,32,15,0:SCRO
LL0,24,0,32,15,1:NEXT:PAUSE500
125 FORI=1TO10:REVERS:PAUSE100:NEXT
126 SCROLL0,10,39,160,9,1
127 SCROLL14,24,39,160,9,0:PAUSE500
128 FORI=1TO40:SCROLL11,13,0,160,12,1:PA
USE40:NEXT
130 FORI=0TO39:SCROLL0,24,0,160,I,0:NEXT
140 FORI=0TO24:SCROLLI,24,1,160,I,1:NEXT
:PAINT11
150 CREATE1,160:FORI=1TO8
160 CODE........:PAUSE200:NEXT
161 CREATE1,160:FORI=1TO8
162 CODE11111111:PAUSE200:NEXTI
170 SCROLL0,24,19,160,15,0
180 COLOR9,0,6
190 SCROLL0,24,19,32,0,1
200 CREATE0,32
210 CODE.....333333............
220 CODE....3333333333.........
230 CODE..33333333333333.......
240 CODE..33333333333333.......
250 CODE33333333333333333......
260 CODE33333333..33333333.....
270 CODE333333......3311111111
280 CODE333333........111111111
290 CODE333333........11111111..
300 CODE333333........111111....
310 CODE333333..................
320 CODE333333........222222....
330 CODE333333........22222222..
340 CODE333333........2222222222
350 CODE333333......33222222222
360 CODE33333333..33333333......
370 CODE33333333333333333......
380 CODE..33333333333333.......
390 CODE..33333333333333.......
400 CODE....3333333333.........
410 CODE.....333333............
420 SSTOP8:SOFF8:MULTI2,0,0,10,6:FORI=0T
O7:SSETI,40+I,138-I:NEXT
430 FORI=7TO0STEP-1:SPRITEI,32,0,0,1,1,I
+1:SONI:PAUSE300:NEXT
440 FORJ=1TO2
450 FORI=0TO7:SRUNI,1:PAUSE80:NEXT
460 FORI=0TO7:SRUNI,5:PAUSE80:NEXT
465 FORI=0TO7:SRUNI,3:PAUSE80:NEXT
466 FORI=0TO7:SRUNI,7:PAUSE80:NEXTI,J
470 FORI=0TO7:SOFFI:SSTOPI:PAUSE100:NEXT
I
480 SCROLL5,19,39,45,15,1
490 FORI=0TO7:SSETI,172,139:NEXT
500 SCROLL10,14,39,64,14,1
501 SCROLL0,4,9,32,0,0
502 SCROLL20,24,9,32,0,0
510 SON8:FORI=0TO7:SRUNI,I:NEXT:PAUSE200
0
520 CREATE0,32
521 CODE.....333333333333......
522 CODE....3333333333333333....
523 CODE....3333333333333333....
524 CODE..333333.......333333..
525 CODE..333333.......333333..
526 CODE..3333..22222222..3333..:PAUSE50
0
527 CODE333333..22222222..333333
528 CODE3333..1122222222..3333
529 CODE3333..1112222222..3333
530 CODE3333..1112222222..3333
531 CODE3333..1111122222..3333
532 CODE3333..1111111222..3333
533 CODE3333..1111111222..3333
534 CODE3333..1111111122..3333
535 CODE333333..11111111..333333:PAUSE50
0
536 CODE..3333..11111111..3333..
537 CODE..333333.......333333..
538 CODE..333333.......333333..
539 CODE....3333333333333333....
540 CODE....3333333333333333....
541 CODE.....333333333333......
550 CREATE1,0
560 CODE..1111..
570 CODE.1....1.
580 CODE1..11..1
590 CODE1.1....1
600 CODE1.1....1
610 CODE1..11..1
620 CODE.1....1.
630 CODE..1111..
640 FORI=1TO2:FORJ=1TO69:PAUSE40
649 B$=MID$(A$,J,1)
650 SCROLL12,12,0,ASC(B$)ANDNOT64,15,0:N
EXTJ,I:PAUSE1000
660 FORI=0TO39:SCROLL0,24,0,77+RND(1)*2,
9,1:NEXT:PAUSE3000:GOTO126

READY.
```

Listing 2. Beispielprogramm zu Game-Basic. Bitte nicht mit dem Checksummer eingeben.

ProDisc – eine professionelle Diskettenverwaltung

Diese sehr komfortabel zu bedienende Diskettenverwaltung gibt Ihnen die Möglichkeit, bis zu 1745 Programme auf optimalste Weise zu erfassen.

Keine Diskettenverwaltung wie die üblichen, sondern eine, die aus dem Rahmen fällt, »ProDisc«. Sie vereinigt die folgenden Extras unter einer komfortablen Benutzeroberfläche:
- Keine lästige Eingabe von Befehlen oder Auswahl aus unübersichtlichen Menü-Monstern mehr. Es wird einfach aus einer Leiste von ansprechenden Bildsymbolen die gewünschte Funktion herausgepickt;
- Kapazität von über 500 Diskettenseiten oder 1745 Programmnamen;
- Sortieralgorithmus nach verschiedenen Auswahlkriterien: Alphabet, ID und Seite;
- Unterschiedliche Delete-Modi: In- und Exclude;
- Mehrfacheditierung;
- Druckroutine für verschiedene Drucker anpaßbar;
- Gute Übersichtlichkeit durch Window-Technik;
- Sehr schnelle Suchroutinen, um bestimmte Programmnamen herauszufinden;
- Automatisches Einsortieren aufzunehmender Titel in die Hauptdatei;
- Das Programm liegt komplett im Bereich ab $A000 aufwärts, so daß kein Basicspeicher »verbraten« werden muß.

Außerdem besteht noch die Möglichkeit, während des Einlesevorganges den Namen und die ID der eingelegten Diskette zu verändern.

Die Aufnahme der Disketten erfolgt auf denkbar einfachste Weise: Man muß nur eine Diskette in die Floppy einlegen, auf eine Taste drücken, und das ganze Directory wird in den Speicher gelesen. Nach sehr kurzer Zeit erscheint ein Fenster, das sich selbst erklärt (Name/ID der Diskette ändern). Ist diese erste Aufnahme-Phase abgeschlossen, stellt das Programm die eingelesenen Programmtitel in diversen Windows dar, von wo aus sie nun durch Druck der Return-Taste übernommen oder editiert werden können.

Auch die anderen Unterpunkte sind gleichermaßen einfach und effektiv zu benutzen.

Bedienung von ProDisc

Dies beruht zum Großteil auf der komfortablen Benutzeroberfläche. Sie müssen keine umständlichen Befehle mehr eingeben, sondern nur noch auf ein »Icon« (Bildsymbol) deuten, das daraufhin die betreffende Funktion ausführt. Ganz zu schweigen von der Datenmenge, die sich damit erfassen läßt (1745 Programmtitel auf einmal im Speicher, da sich das Hauptprogramm in von Basic aus nicht erreichbaren Speicherbereichen befindet). Weitere Pluspunkte: Sortieralgorithmus nach diversen Kriterien, unterschiedliche Delete-Modi, Mehrfacheditierung, Druckerroutine anpaßbar und gute Übersichtlichkeit durch Window-Technik. Alles in allem ein sehr brauchbares Werkzeug für all jene, die sich bei ihren Disketten nicht mehr zurechtfinden.

Das Programm

Nachdem Sie das Ladeprogramm gestartet haben, werden die noch fehlenden Routinen eingelesen und anschließend das Programm aktiviert. Es erscheint das immer zu sehende Hauptmenü mit der am rechten Rand befindlichen Symbol-Leiste. Des weiteren ist am oberen Bildschirmrand noch ein Statusfeld zu sehen, auf das später noch eingegangen wird, sowie ein blinkender Auswahl-Pfeil.

Die Symbol-Leiste

Die rechts befindlichen Bildsymbole, die mit den Cursortasten angewählt und durch Drücken von <RETURN> aktiviert werden, haben folgende Bedeutung (von oben nach unten):

- **Icon 1 (Diskettenzugriff):** Hier können Sie Datensätze laden, speichern und mit dem Speicherinhalt vergleichen (verifizieren). Die Datei wird automatisch unter dem Namen

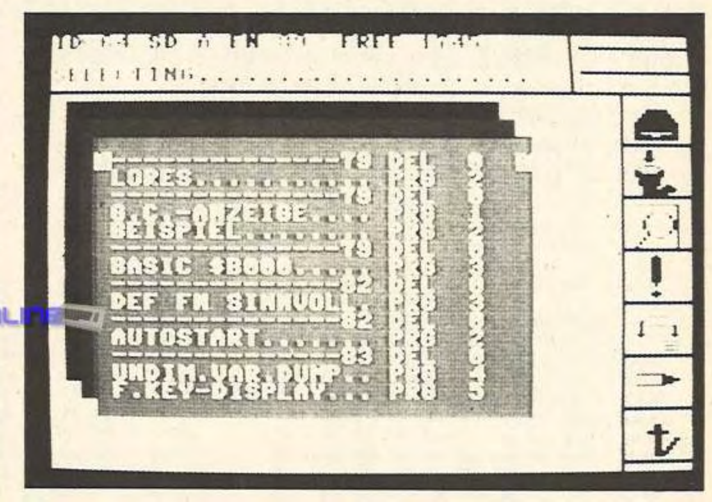


Bild 1. Die Benutzeroberfläche mit Windows

»CCT-DATA-FI« gespeichert (ein bestehender Eintrag wird überschrieben). Fehler im Bus-Betrieb, an den Benutzer gerichtete Aufforderungen oder Anfragen zeigt das Programm automatisch in der Kommentarzeile (......) im Statusfeld an. Rückkehr in das Hauptmenü mit <←>«.

- **Icon 2 (Löschen):** Das Löschen erfolgt über drei Kriterien (Alphabet, ID und Seite). Dabei ist der Einsatz des Zeichens »£« als Joker möglich.

Um zum Beispiel alle Programmnamen zu löschen, die mit »SI...« beginnen, gibt man nach Drücken der Alphabet-Taste (1) folgendes ein: »SI£«, gefolgt von <RETURN>. Dies ist der INCLUDE-Modus.

Zusätzlich können Sie auch den EXCLUDE-Modus wählen (siehe Icon 7). Nun würden alle Programme außer »SI...« gelöscht.

- **Icon 3 (Listen der Datei):** Es gelten dieselben Kriterien wie im Delete-Modus (Icon 2). Um die gesamte Datei zu listen, drückt man einfach die Alphabet-Taste, gefolgt von <RETURN>. Durch Drücken von <SPACE> wird der nächste Programm-Name gelistet.

Soll ein Name verändert werden, so gibt man statt <SPACE> einfach <E> wie Editieren ein. Nun können Sie sämtliche Angaben ändern. Die Windows können jederzeit mit der <←>-Taste verlassen werden.

- **Icon 4 (Diskette aufnehmen):** Von der eingelegten Diskette werden zuerst Name und ID gelesen und angezeigt. Diese Daten sind durch Drücken von <RETURN> editier-

bar. Die geänderten Daten schreibt das Programm anschließend auf die Diskette zurück und liest die neuen Daten nochmal ein.

Wollen Sie den Header nicht ändern, so fragt Sie das Programm nach Eingabe von <N> (Nein) nach der Diskettenseite. Hier geben Sie bitte <A> für die Vorderseite und <B> für die Rückseite ein.

Nach der Seitenwahl werden nun die Programmtitel gelistet. Durch die Cursor-Tasten lassen sich die Einträge seitenweise bis zum Ende des Directories listen. Mit <CLR/HOME> gelangt man wieder zum Anfang des aktuellen Windows. Durch <RETURN> wird der Eintrag aufgenommen (auf schon bestehende Einträge weist die Kommentarzeile hin).

In der Statuszeile lassen sich nun ID, die Seite, die Zahl der auf der Diskette enthaltenen Einträge und die Anzahl der noch freien Einträge ablesen. Auch hier besteht die Möglichkeit, mit der <E>-Taste die Programm-Namen noch vor dem Aufnehmen zu editieren.

- Icon 5 (Sortieren): Zur Auswahl stehen drei Sortier-Kriterien: Alphabet, ID und Diskettenseiten (Wartezeiten sind nicht auszuschließen). Zusätzlich ist es möglich, über Autosort (siehe Icon 7) die Einträge automatisch nach Aufnahme alphabetisch sortieren zu lassen.

- Icon 6 (Drucken): Es wird die komplette Datei im aktuellen Zustand ausgedruckt (siehe auch Icon 7).

- Icon 7 (Ende): Verlassen des ProDisc-Systems oder Ändern der Parameter. Durch Drücken der Anfangsbuchstaben der Optionen werden die jeweiligen Flags gesetzt oder gelöscht (ausgefüllte Kreisfläche bedeutet gesetzt (●), Kringel gelöscht (○).

- CBMZ.SATZ: Ausdruck mit dem CBM-Zeichensatz für CBM-Drucker (●) oder normalem Zeichensatz (○) für Fremddrucker (Epson, ...).

- EZ-BLATT: Das Programm wartet entweder bei jedem fertigen Blatt, bis ein neues eingelegt wird (●) oder druckt ohne Unterbrechung (○).

- INCLUDE: Löschen nach bestimmten Kriterien (siehe Icon 2), normalerweise Include (●).

- AUTOSORT: Ist diese Funktion aktiv (●), so sortiert das Programm neue Einträge gleich nach der Übernahme ein.

Allgemein gilt: Alle Unterprogramme können jederzeit durch Druck der <←>-Taste verlassen werden.

Eingabehinweise

Bitte geben Sie die Listings 1 bis 8 jeweils mit dem MSE (Seite 158) ein und speichern Sie sie auf Diskette.

Zum Starten laden Sie bitte das Ladeprogramm »ProDisc« (Listing 1) und aktivieren es mit RUN. Anschließend werden die anderen Files nachgeladen und automatisch gestartet. Noch etwas: Bitte drücken Sie während des Betriebs nicht die Restore-Taste, das Programm könnte abstürzen. Falls dies doch passieren sollte, finden Sie als Listing 8 das Programm »Proretter«, mit dem Sie den Schaden beheben können. Laden Sie das Programm mit

```
LOAD "PRORETTER",8,1
```

und Sie befinden Sie auch nach einem Reset wieder im Hauptmenü von ProDisc, wo Sie nun weiterarbeiten können. (Frank Müller/sk)

```
Name : prodisc            0801 0cc1
-----------------------------------
0801 : 0b 08 c1 07 9e 32 30 36  0a
0809 : 31 00 00 00 a9 2c a0 08  c9
0811 : 85 5f 84 60 a9 82 a0 09  b6
0819 : 85 5a 84 5b a9 56 a0 92  4d
0821 : 85 58 84 59 20 bf a3 4c  46
0829 : 00 91 00 a2 08 a0 00 ea  a2
0831 : ea ea a2 28 a0 92 a9 06  8f
0839 : ea ea ea a9 00 a2 00 a0  de
0841 : a0 4c 5f 08 a5 01 29 fe  e5
0849 : 85 01 a9 05 8d 00 dd a9  fd
0851 : 08 8d 18 d0 a9 d8 8d 16  04
0859 : d0 a9 3b 8d 11 d0 a9 6c  95
0861 : a2 00 9d 00 80 9d 00 81  63
0869 : 9d 00 82 9d 00 83 e8 e0  dc
0871 : 00 d0 ef 8e 20 d0 a9 07  e4
0879 : 8d 21 d0 a9 90 20 d2 ff  55
0881 : a9 93 20 d2 ff 4c 8b 08  f7
0889 : ea ea 20 18 e5 a9 07 8d  d6
0891 : 00 dd a9 ef 8d 11 d0 a2  d2
0899 : 08 a0 00 ea ea ea a2 2e  3c
08a1 : a0 92 a9 06 ea ea ea a9  ba
08a9 : 00 a2 00 a0 a0 ea ea ea  f1
08b1 : a2 08 a0 00 20 ba ff a2  9d
08b9 : 34 a0 92 a9 06 20 bd ff  6f
08c1 : a9 00 a2 c0 a0 a4 20 d5  86
08c9 : ff a2 08 a0 00 20 ba ff  1b
08d1 : a2 3a a0 92 a9 06 20 bd  d1
08d9 : ff a9 00 a2 50 a0 a8 20  ee
08e1 : d5 ff a2 08 a0 00 20 ba  5f
08e9 : ff a2 40 a0 92 a9 05 20  28
08f1 : bd ff a9 00 a2 00 a0 e0  87
08f9 : 20 d5 ff a2 08 a0 00 20  1e
0901 : ba ff a2 45 a0 92 a9 05  5b
0909 : 20 bd ff a9 00 a2 80 a0  95
0911 : ab 20 d5 ff a2 08 a0 00  2f
0919 : 20 ba ff a2 4a a0 92 a9  32
0921 : 05 20 bd ff a9 00 a2 00  cb
0929 : a0 a8 20 d5 ff a2 08 a0  57
0931 : 00 20 ba ff a2 4f a0 92  3c
0939 : a9 05 20 bd ff a9 00 a2  b7
0941 : 00 a0 c0 20 d5 ff a5 01  bb
0949 : 09 01 85 01 20 18 e5 4c  47
0951 : 00 c0 00 43 43 54 48 52  b6
0959 : 47 43 43 54 53 50 52 43  25
0961 : 43 54 4d 31 41 43 43 54  2c
0969 : 4d 31 42 43 43 54 4d 32  b8
0971 : 43 43 54 4d 33 43 43 54  18
0979 : 4d 34 43 43 54 4d 35 ff  9e
0981 : ff 00 a9 22 20 d2 ff a9  1b
0989 : 14 20 d2 ff 60 a2 00 bd  f8
0991 : 33 a2 20 d2 ff e8 e0 07  50
0999 : d0 f5 60 a9 9d 20 d2 ff  d7
09a1 : a9 92 20 d2 ff a9 20 20  04
09a9 : d2 ff a9 12 20 d2 ff a9  13
09b1 : 1f 20 d2 ff 60 20 83 a1  ed
09b9 : a0 02 b1 fa c9 20 d0 02  0b
09c1 : a9 2e 20 d2 ff c8 c0 12  51
09c9 : d0 f0 20 83 a1 20 d2 a1  33
09d1 : 60 a2 00 bd 3a a2 20 d2  19
09d9 : ff e8 e0 06 d0 f5 60 20  c4
09e1 : 83 a1 a0 02 b1 fa 20 d2  b6
09e9 : ff c8 c0 10 d0 f6 20 83  cb
09f1 : a1 a0 10 b1 fa 20 d2 ff  19
09f9 : c8 c0 18 d0 f6 20 d2 a1  40
0a01 : 60 a4 ff b1 fc c8 c9 20  67
0a09 : f0 f9 c9 2c f0 f5 c9 38  44
0a11 : f0 f1 c9 31 f0 ed c9 3a  ac
0a19 : f0 e9 60 20 83 a1 a2 00  ea
0a21 : bd 06 ad 20 d2 ff e8 e0  e3
0a29 : 10 d0 f5 20 8e a1 20 9c  d2
0a31 : a1 60 22 14 9a 94 94 20  ee
0a39 : 20 94 94 20 20 9d 9d ff  32
0a41 : ff c0 ff ff c0 ff ff c0  2e
0a49 : ff ff c0 ff ff c0 ff ff  7e
0a51 : c0 ff ff c0 ff ff c0 ff  2c
0a59 : ff c0 ff ff c0 ff ff c0  46
0a61 : ff ff c0 00 00 00 00 00  90
0a69 : 00 00 00 00 00 00 00 00  6a
0a71 : 00 00 00 00 00 00 00 00  72
0a79 : 00 00 00 00 00 00 00 00  7a
0a81 : 00 00 3f ff f8 3f ff f8  cd
0a89 : 3f ff f8 3f ff e0 3f ff  f2
0a91 : e0 3f ff f8 3f c7 f8 3f  c4
0a99 : 83 f8 3f 83 f8 3f 83 f8  62
0aa1 : 3f c7 f8 3f fc f8 3f c7  0e
0aa9 : f8 3f c7 f8 3f c7 f8 3f  e6
0ab1 : c7 f8 3f ef f8 3f ff f8  3e
0ab9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ba
0ac1 : 00 00 00 7e 00 00 42 00  9a
0ac9 : 1f ff f0 20 00 08 1f ff  e5
0ad1 : f0 04 00 40 05 99 c0 05  f6
0ad9 : 99 c0 04 88 c0 04 88 c0  b4
0ae1 : 04 88 c0 04 88 c0 04 88  8a
0ae9 : c0 04 88 c0 04 88 c0 05  77
0af1 : 99 c0 05 99 c0 04 00 40  0c
0af9 : 07 ff c0 00 00 00 00 00  30
0b01 : 00 00 00 03 00 00 00 c0  e3
0b09 : f8 01 30 88 23 8c be 7b  27
0b11 : 83 a2 23 8c af 81 30 a8  59
0b19 : 80 c0 e8 83 00 28 80 00  e7
0b21 : 38 80 00 08 80 00 0f 80  e0
0b29 : 00 00 00 00 93 dd e9 92  1e
0b31 : 49 09 f3 c9 0f f2 49 09  f5
0b39 : 92 49 e9 00 00 00 00 3f  69
0b41 : ff ff 7f ff ff 40 00 03  28
0b49 : 4f ff f3 40 00 03 4f ff  f2
0b51 : f3 48 38 13 4f 83 f3 4d  54
0b59 : ff f3 40 00 03 7f ff fe  8c
0b61 : 00 10 00 00 38 00 00 7c  e6
0b69 : 00 00 38 00 00 38 00 3e  b6
0b71 : 3e 3e 20 20 08 26 38 08  7d
0b79 : 22 20 08 3e 3e 08 00 00  99
0b81 : 06 00 00 19 80 00 62 60  fd
0b89 : 01 8c 98 06 63 60 19 19  87
0b91 : e0 06 87 98 07 9e 60 19  82
0b99 : f9 e0 06 67 98 07 9e 60  6e
0ba1 : 19 f9 80 06 66 00 01 98  33
0ba9 : 00 00 60 00 00 00 00 f3  a9
0bb1 : cf 3e 82 49 08 f2 4f 08  ce
0bb9 : 12 4a 08 f3 c9 08 00 00  4e
0bc1 : 00 00 01 ff e0 02 00 80  21
0bc9 : 02 74 80 01 00 40 00 9b  7f
0bd1 : 20 00 80 20 01 3c 40 06  14
0bd9 : 01 80 09 f2 00 08 03 ff  07
0be1 : 04 f9 07 1b ff 9f 60 00  86
0be9 : 7f ff ff ff 80 00 fe b1  cf
0bf1 : fc f8 80 00 e0 ff ff 80  98
0bf9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  fa
0c01 : 00 00 3e 3e 3e a2 a2 a2  21
0c09 : 3e 22 22 3e 22 22 a2 a2  ac
0c11 : a2 22 22 22 22 22 3e a2  03
0c19 : a2 be 22 22 22 22 22 22  e7
0c21 : a2 a2 a2 22 22 22 22 22  01
0c29 : 22 a2 be a2 22 3e 22 22  81
0c31 : 22 22 a2 a2 a2 3e 3e 3e  f3
0c39 : 00 00 00 00 00 00 00 00  3a
0c41 : 00 00 00 00 00 0f 3c f0  8d
0c49 : 06 1e 60 06 1b 60 06 19  36
0c51 : e0 0f 3c f0 00 00 00 00  e6
0c59 : 00 00 c6 1e 3f c6 3f 3f  74
0c61 : c6 63 30 c6 61 30 c6 3c  e9
0c69 : 3c c6 1e 3c c6 43 30 ee  3d
0c71 : 63 30 f6 7e 3f 66 3c 3f  10
0c79 : 00 00 00 00 00 00 00 ce  17
0c81 : a4 9f 10 e7 ee 06 9f a9  e7
0c89 : 08 cd 06 9f d0 d4 20 93  49
0c91 : 61 60 ad a2 9f 8d a4 9f  1a
0c99 : ad ab 9f 8d 73 9f ac 73  83
0ca1 : 9f 20 6f 96 ad 29 9f d0  43
0ca9 : 07 a5 fe 38 e9 14 85 fe  9d
0cb1 : ad a1 9f 8d a3 9f ac aa  08
0cb9 : 9f a9 f0 ae 29 9f d0 00  12
```

Listing 1: »ProDisc« – Das Ladeprogramm. Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben.

```
Name : cctm1a              a4c0 a7cc
-----------------------------------
a4c0 : a9 93 20 d2 ff a9 0e 8d  36
a4c8 : 20 d0 a9 01 8d 21 d0 a2  45
a4d0 : 00 a9 06 9d 00 d8 9d 00  17
a4d8 : d9 9d 00 da 9d 00 db e8  f6
a4e0 : e0 ff d0 ed a2 00 bd 80  d4
a4e8 : ab 20 d2 ff e8 e0 90 d0  d1
a4f0 : f5 a2 07 a0 03 a9 40 99  be
a4f8 : 14 05 88 10 f8 ad f8 a4  dd
a500 : 18 69 78 8d f8 a4 ad f9  fc
a508 : a4 69 00 8d f9 a4 ca e0  c4
a510 : 00 d0 e0 a9 14 8d f8 a4  c0
a518 : a9 05 8d f9 a4 a2 14 a9  e9
a520 : 42 8d c3 04 ad 22 a5 18  4d
a528 : 69 28 8d 22 a5 ad 23 a5  ed
a530 : 69 00 8d 23 a5 ca e0 00  95
a538 : d0 e5 a9 6b 8d 13 05 8d  73
a540 : 8b 05 8d 03 06 8d 7b 06  d8
a548 : 8d f3 06 8d 6b 07 8d e3  ef
a550 : 07 a9 c3 8d 22 a5 a9 04  cc
a558 : 8d 23 a5 a9 06 8d e7 db  39
a560 : 8d e6 db a9 ff 8d 15 d0  ef
a568 : a9 ff 8d 10 d0 a2 00 bd  14
a570 : 10 ac 9d 00 d0 e8 e0 10  36
a578 : d0 f5 a2 00 8a 18 69 20  3b
a580 : 9d f8 07 e8 e0 08 d0 f4  f4
a588 : a2 07 a9 00 9d 27 d0 ca  04
a590 : e0 ff d0 f6 a9 0d 8d ff  bc
a598 : 07 a9 07 8d 2e d0 a9 80  f8
a5a0 : 8d 1d d0 8d 17 d0 ea ea  1b
a5a8 : 60 a0 00 b9 40 a2 99 3d  8a
a5b0 : 03 c8 c0 40 d0 f5 60 11  b0
a5b8 : ca 18 a5 fa 69 40 85 fa  fc
a5c0 : a5 fb 69 00 85 fb 4c b4  90
a5c8 : a5 a0 00 b1 fa 99 3d 03  6b
a5d0 : c8 c0 40 d0 f6 ee 00 a8  5b
a5d8 : ad 00 a8 c9 0a d0 05 a9  77
a5e0 : 00 8d 00 a8 a0 d0 a9 00  f3
a5e8 : ea 69 01 c9 ff d0 f9 c8  00
a5f0 : c0 00 d0 f2 60 a9 92 20  21
a5f8 : d2 ff a9 13 20 d2 ff a9  82
a600 : 11 20 d2 ff 20 d2 ff a9  c2
a608 : 1c 20 d2 ff 60 20 f5 a5  13
a610 : a2 1d a9 90 20 d2 ff a9  a9
a618 : 2e 20 d2 ff a2 1b 20 d2  34
a620 : ff ca d0 fa 60 a9 01 a2  b4
a628 : 08 a0 6f 20 ba ff a9 00  b2
a630 : 20 bd ff 20 c0 ff a9 08  f5
a638 : 20 b1 ff a9 6f 20 93 ff  ac
a640 : a0 00 b1 fa 20 a8 ff c8  85
a648 : c4 fc d0 f6 a9 08 20 ae  56
a650 : ff a9 01 20 c3 ff 60 86  33
a658 : fa 20 0d a6 20 f5 a5 a6  10
a660 : fa 20 bc a7 bd 00 e0 85  f9
a668 : fa bd 01 e0 85 fb a0 00  58
a670 : 20 bc a7 b1 fa c9 11 f0  32
a678 : 0c 48 20 c4 a7 68 20 d2  2d
a680 : ff c8 4c 70 a6 4c c4 a7  34
a688 : a5 90 85 fa a9 00 85 90  08
a690 : a9 01 a2 08 a0 6f 20 ba  df
a698 : ff a9 00 20 bd ff 20 c0  4e
a6a0 : ff a9 08 20 b4 ff a9 6f  4b
a6a8 : 20 96 ff 20 0d a6 20 f5  8a
a6b0 : a5 20 a5 ff 20 d2 ff 24  af
a6b8 : 90 50 f6 a9 08 20 ab ff  93
a6c0 : a9 01 20 c3 ff 60 8e 05  b2
a6c8 : a8 8c 06 a8 8d 02 a8 ad  34
a6d0 : 03 a8 85 fa 18 69 00 85  c0
a6d8 : fc ad 04 a8 85 fb 69 d4  48
a6e0 : 85 fd a2 00 a0 00 a9 a0  fe
a6e8 : 91 fa ad 02 a8 91 fc c8  3f
a6f0 : cc 05 a8 d0 f1 a5 fa 18  eb
a6f8 : 69 28 85 fa a5 fb 69 00  16
a700 : 85 fb a5 fc 18 69 28 85  04
a708 : fc a5 fd 69 00 85 fd e8  79
a710 : ec 06 a8 d0 cf 60 86 fc  58
a718 : 84 fd aa 86 fa a5 d6 48  df
a720 : a5 d3 48 a9 92 20 d2 ff  6c
a728 : a9 20 20 d2 ff ca e0 00  1e
a730 : d0 f8 a9 1f 20 d2 ff 68  34
a738 : 85 d3 68 85 d6 20 6c e5  5d
a740 : a9 00 85 fb 20 e4 ff f0  d5
a748 : fb c9 14 f0 1b c9 0d f0  61
a750 : 32 c9 20 30 ef c9 5f 10  60
a758 : eb 20 d2 ff a4 fb 91 fc  72
a760 : c8 84 fb c4 fa d0 dd 60  70
a768 : a6 fb e0 00 f0 d6 ca 86  42
a770 : fb a9 9d 20 d2 ff a9 20  bf
a778 : 20 d2 ff a9 9d 20 d2 ff  5c
a780 : 4c 44 a7 a4 fb a9 20 91  1d
a788 : fc c8 c4 fa d0 f7 60 86  d4
a790 : d3 84 d6 4c 6c e5 85 fa  e6
a798 : 84 fb a0 00 a9 00 91 fa  19
a7a0 : c8 c0 00 d0 f9 e6 fb ca  3f
a7a8 : e0 00 d0 ee 60 ae 0b a8  93
a7b0 : ac 0c a8 20 8f a7 20 50  e8
a7b8 : a8 4c 9f a8 78 a5 01 29  8e
a7c0 : fd 85 01 60 a5 01 09 02  57
a7c8 : 85 01 58 60 00 ff 00 ff  f0
```

Listing 2: »CCTM1A« – Routinen 1

```
Name : cctm1b              a850 ab6b
-----------------------------------
a850 : ad 02 a8 d0 05 a9 90 4c  bb
a858 : 96 a8 c9 02 d0 05 a9 1c  09
a860 : 4c 96 a8 c9 03 d0 05 a9  79
a868 : 9f 4c 96 a8 c9 04 d0 05  f2
a870 : a9 9c 4c 96 a8 c9 05 d0  dc
a878 : 05 a9 1e 4c 96 a8 c9 06  45
a880 : d0 05 a9 1f 4c 96 a8 c9  d1
a888 : 07 d0 05 a9 9e 4c 96 a8  66
a890 : c9 08 d0 02 a9 81 20 d2  9e
a898 : ff a9 12 20 d2 ff 60 a9  f6
a8a0 : 00 8d 0e a8 ad 0f a8 85  00
a8a8 : fa ad 10 a8 85 fb 20 e0  0c
a8b0 : a1 ea ea ea ea ea ea ea  66
a8b8 : ea ea a9 20 20 d2 ff a0  60
a8c0 : 00 b1 fa aa c8 b1 fa a8  04
a8c8 : 20 03 c0 18 a5 fa 69 20  b5
a8d0 : 85 fa a5 fb 69 00 85 fb  60
a8d8 : ae 0b a8 a4 d6 c8 20 8f  1e
a8e0 : a7 ee 0d a8 ee 0e a8 ad  b4
a8e8 : 0d a8 cd 0a a8 f0 0d ad  a0
a8f0 : 0e a8 c9 0e f0 06 ea ea  47
a8f8 : ea 4c ae a8 a5 fa 8d 0f  4f
a900 : a8 a5 fb 8d 10 a8 ea ea  f3
a908 : ea ea ea 60 20 82 a9 ad  46
a910 : 17 a8 85 fa ad 18 a8 85  85
a918 : fb a0 28 a9 3e 91 fa a0  40
a920 : 42 a9 3c 91 fa 60 86 fa  3b
a928 : 84 fb a5 fa 38 e9 00 85  50
a930 : fa a5 fb e9 04 85 fb a0  d6
a938 : 00 a5 fa 85 fc 38 e9 28  04
a940 : 85 fa a5 fb e9 00 85 fb  d8
a948 : c9 ff f0 04 c8 4c 39 a9  f5
a950 : a6 fc 60 ad 0e a8 38 ed  25
a958 : 19 a8 aa ad 0f a8 85 fa  68
a960 : ad 10 a8 85 fb 38 a5 fa  fe
a968 : e9 20 85 fa a5 fb e9 00  04
a970 : 85 fb ca e0 00 d0 ee a5  4f
a978 : fa 8d 21 a8 a5 fb 8d 22  4b
a980 : a8 60 ad 03 a8 85 fa ad  22
a988 : 04 a8 85 fb a2 00 a0 00  6e
a990 : a9 a0 91 fa a0 1a 91 fa  64
a998 : 18 a5 fa 69 28 85 fa a5  54
a9a0 : fb 69 00 85 fb e8 e0 10  ab
a9a8 : d0 e4 60 20 50 a8 ee 23  53
a9b0 : a8 ad 23 a8 c9 0e d0 47  ec
a9b8 : ee 24 a8 ad 24 a8 c9 04  4f
a9c0 : d0 17 a9 c9 8d 03 a8 a9  a6
a9c8 : 04 8d 04 a8 a9 06 8d 02  ae
a9d0 : a8 a9 00 8d 24 a8 4c ed  93
a9d8 : a9 18 ad 03 a8 69 29 8d  ef
a9e0 : 03 a8 ad 04 a8 69 00 8d  14
a9e8 : 04 a8 ce 02 a8 ad 02 a8  86
a9f0 : a2 1f a0 10 20 c6 a6 20  5f
a9f8 : 50 a8 a9 00 8d 23 a8 ae  f9
aa00 : 03 a8 ac 04 a8 20 26 a9  7a
aa08 : c8 e8 8e 0b a8 8c 0c a8  ba
aa10 : 18 ad 23 a8 6d 0c a8 8d  d2
aa18 : 0c a8 a8 20 8f a7 ad 0f  b1
aa20 : a8 85 fa ad 10 a8 85 fb  53
aa28 : 20 b6 a1 ea ea ea ea ea  f0
aa30 : ea ea ea ea ea ea ea ea  2f
aa38 : ea ea 4c 48 aa a2 2a 20  5c
aa40 : 57 a6 20 e4 ff f0 fb 60  c7
aa48 : a9 20 20 d2 ff b1 fa c8  6f
aa50 : 2a 2a aa 8d 3c 03 bd 4c  57
aa58 : ac 20 d2 ff c9 20 f0 04  32
aa60 : e8 4c 56 aa b1 fa 20 d2  72
aa68 : ff a9 20 20 d2 ff c8 b1  fc
aa70 : fa 20 d2 ff c8 b1 fa 20  75
aa78 : d2 ff ad 0b a8 18 69 1a  3c
aa80 : aa ac 0c a8 20 8f a7 a0  f7
aa88 : 00 b1 fa aa c8 b1 fa a8  cc
aa90 : 20 03 c0 20 3d aa c9 45  41
aa98 : f0 01 60 a2 08 20 57 a6  a1
aaa0 : ac 0c a8 a9 02 18 6d 24  90
aaa8 : a8 aa 20 8f a7 a9 10 a2  ed
aab0 : 90 a0 03 20 16 a7 18 a9  a8
aab8 : 17 6d 24 a8 aa a4 d6 20  0f
aac0 : 8f a7 a9 01 a2 a3 a0 03  7d
aac8 : 20 16 a7 ad a3 03 c9 41  8f
aad0 : f0 07 c9 42 f0 03 4c b6  c4
aad8 : aa 18 a9 19 6d 24 a8 aa  0c
aae0 : a4 d6 20 8f a7 a9 02 a2  fe
aae8 : a4 a0 03 20 16 a7 18 a9  f4
aaf0 : 1c 6d 24 a8 aa a4 d6 20  4c
aaf8 : 8f a7 a9 03 a2 b0 a0 03  5e
ab00 : 20 16 a7 a9 00 91 fc ad  26
ab08 : 0f a8 85 fa ad 10 a8 85  35
ab10 : fb a0 02 a2 00 bd 90 03  66
ab18 : 91 fa c8 e8 e0 10 d0 f5  33
ab20 : e8 c8 ad a3 03 91 fa c8  86
ab28 : ad a4 03 91 fa c8 ad a5  12
ab30 : 03 91 fa 20 0e c0 a5 14  64
ab38 : a6 15 a0 00 91 fa c8 8a  ba
ab40 : 91 fa ce 23 a8 4c ab a9  55
ab48 : a2 96 a9 00 a0 0a 20 96  a8
ab50 : a7 a9 40 8d 25 a8 a9 06  d8
ab58 : 8d 26 a8 60 a9 26 a0 ac  d6
ab60 : a2 02 85 fa 84 fb 86 fc  00
ab68 : 4c 25 a6 00 ff 00 ff 00  f0
```

Listing 3: »CCTM1B« – Routinen 2

```
Name : cctm2               c000 c600
-----------------------------------
c000 : 00 e1 11 e1 17 e1 1d e1  2a
c008 : 23 e1 2b e1 32 e1 37 e1  f6
c010 : 49 e1 5f e1 70 e1 81 e1  3e
c018 : 8b e1 98 e1 aa e1 b5 e1  4a
c020 : cb e1 dc e1 ef e1 fb e1  11
c028 : 05 e2 16 e2 2b e2 3f e2  0d
c030 : 51 e2 61 e2 64 e2 71 e2  90
c038 : 7e e2 9a e2 a7 e2 b6 e2  5c
c040 : bf e2 de e2 f3 e2 08 e3  c2
c048 : 20 e3 2c e3 3e e3 50 e3  ed
c050 : 5b e3 5e e3 71 e3 81 e3  b5
c058 : 8e e3 ac e3 c7 e3 db e3  52
c060 : e6 e3 ef e3 0f e4 19 e4  f6
c068 : 39 e4 59 e4 79 e4 99 e4  f5
c070 : ac e4 c5 e4 d1 e4 db e4  1a
c078 : e5 e4 ef e4 f9 e4 03 e5  06
c080 : 0d e5 17 e5 a8 f0 06 ce  ca
c088 : 01 a8 4c 4a c0 a2 06 8e  90
c090 : 01 a8 4c 4a c0 ae 01 a8  19
c098 : e0 06 f0 06 ee 01 a8 4c  aa
c0a0 : 4a c0 a2 00 8e 01 a8 4c  1f
c0a8 : 4a c0 a9 7f 8d 15 d0 a9  c5
c0b0 : 00 85 fa a9 08 85 fb ae  61
c0b8 : 01 a8 a9 0d 9d f8 07 a2  1c
c0c0 : 00 bd 40 a4 9d 3d 03 e8  e5
c0c8 : e0 40 d0 f5 ad 01 a8 c9  d4
c0d0 : 00 d0 03 4c 8e c9 c9 01  e3
c0d8 : d0 03 4c 5a cb c9 02 d0  3d
c0e0 : 03 4c 6e c8 c9 03 d0 03  bc
c0e8 : 4c ae c2 c9 04 d0 03 4c  e1
c0f0 : 4e ce c9 05 d0 03 4c 29  61
c0f8 : cc 4c 73 ce a2 0a 20 61  5f
c100 : 43 48 41 4e 47 45 20 48  31
c108 : 45 41 44 45 52 20 3f 2e  27
c110 : 11 4e 41 4d 45 3a 11 49  3f
c118 : 44 20 20 3a 11 53 49 44  15
c120 : 45 3a 11 45 44 49 54 49  e2
c128 : 4e 47 11 13 92 1d 1d 1d  81
c130 : 9a 11 1d 1d 1d 1d 11 43  c3
c138 : 48 4f 4f 53 45 20 3c 41  2f
c140 : 3e 20 4f 52 20 3c 42 3e  16
c148 : 11 4e 4f 20 45 4e 54 52  15
c150 : 59 20 4f 4e 20 54 48 49  af
c158 : 53 20 53 49 44 45 11 53  13
c160 : 45 4c 45 43 54 20 44 49  6f
c168 : 52 45 43 54 4f 52 59 11  c7
c170 : 45 4e 44 20 4f 46 20 44  22
c178 : 49 52 45 43 54 4f 52 59  60
c180 : 11 53 45 4c 45 43 54 49  68
c188 : 4e 47 11 45 4e 54 52 59  ea
c190 : 20 45 58 49 53 54 53 11  d9
c198 : 4e 45 58 54 20 44 49 53  19
c1a0 : 4b 2c 20 50 4c 45 41 53  ae
c1a8 : 45 11 13 1d 1d 1d 1d 1d  48
c1b0 : 1d 1d 1d 1d 11 13 1d 1d  9f
c1b8 : 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d  b8
c1c0 : 1d 1d 1d 1d 20 20 20 9d  16
c1c8 : 9d 9d 11 43 48 4f 4f 53  c3
c1d0 : 45 20 43 52 49 54 45 52  31
c1d8 : 49 43 53 11 12 9a 3c 31  03
c1e0 : 3e 2e 2e 2e 20 41 4c 50  65
c1e8 : 48 41 42 45 54 20 11 3c  0d
c1f0 : 32 3e 2e 2e 2e 20 53 49  56
c1f8 : 44 45 11 3c 33 3e 2e 2e  e5
c200 : 2e 20 49 44 11 4e 4f 20  1a
c208 : 46 55 52 54 48 45 52 20  50
c210 : 45 4e 54 52 59 11 3c 53  91
c218 : 50 41 43 45 3e 20 46 4f  1f
c220 : 52 20 43 4f 4e 54 49 4e  86
```

Listing 4: »CCTM2« – ASCII-Texte 1

```
c228 : 55 45 11 12 9a 3c 53 3e  fc
c230 : 2e 2e 2e 20 53 41 56 45  28
c238 : 20 44 41 54 41 53 11 3c  c1
c240 : 4c 3e 2e 2e 2e 20 4c 4f  b0
c248 : 41 44 20 44 41 54 41 53  9e
c250 : 11 3c 56 3e 2e 2e 2e 20  2a
c258 : 56 45 52 49 46 49 4e 47  85
c260 : 11 92 3a 11 9a 9a 4c 4f  b9
c268 : 41 44 49 4e 47 2e 2e 2e  e2
c270 : 11 9a 9a 53 41 56 49 4e  68
c278 : 47 2e 2e 2e 2e 11 49 4e  55
c280 : 53 45 52 54 20 44 41 54  67
c288 : 41 2d 44 49 53 4b 20 46  37
c290 : 4f 52 20 41 43 43 45 53  43
c298 : 53 11 9a 9a 56 45 52 49  d9
c2a0 : 46 49 4e 47 2e 2e 11 56  4d
c2a8 : 45 52 49 46 49 4e 47 a0  97
c2b0 : 45 52 52 4f 52 11 20 20  0b
c2b8 : 20 20 9d 9d 9d 9d 11 53  b5
c2c0 : 4f 52 54 49 4e 47 20 49  a9
c2c8 : 4e 20 41 4c 50 48 41 42  d1
c2d0 : 45 54 49 43 41 4c 20 4f  90
c2d8 : 52 44 45 52 20 11 12 9a  f0
c2e0 : 3c 51 3e 2e 2e 2e 20 51  92
c2e8 : 55 49 54 20 53 59 53 54  f1
c2f0 : 45 4d 11 3c 5f 3e 2e 2e  a5
c2f8 : 2e 20 42 41 43 4b 20 54  a7
c300 : 4f 20 4d 45 4e 55 45 11  22
c308 : 3c 50 3e 2e 2e 2e 20 43  1d
c310 : 48 41 4e 47 45 20 50 41  8e
c318 : 52 41 4d 45 54 45 52 11  e2
c320 : 12 90 44 45 4c 45 54 49  07
c328 : 4e 47 3a 11 53 57 49 54  88
c330 : 43 48 20 50 52 49 4e 54  fb
c338 : 45 52 20 4f 4e 11 12 9a  83
c340 : 49 4e 53 45 52 54 20 44  ff
c348 : 41 54 45 20 4e 4f 57 11  e8
c350 : 28 38 20 44 49 47 49 54  c2
c358 : 53 29 11 92 3a 11 12 9a  80
c360 : 3c 41 3e 2e 2e 2e 20 50  08
c368 : 52 49 4e 54 49 4e 47 20  e1
c370 : 11 20 20 20 20 20 20 20  61
c378 : 41 4c 4c 20 44 41 54 41  19
c380 : 11 49 4e 53 45 52 54 20  ac
c388 : 50 41 50 45 52 11 2a 2a  e0
c390 : 20 41 4c 50 48 41 42 45  90
c398 : 54 49 43 41 4c 20 44 49  f3
c3a0 : 53 43 20 4c 49 53 54 20  e7
c3a8 : 2a 2a 20 11 20 20 20 20  d5
c3b0 : 20 20 20 20 20 20 4c 41  a3
c3b8 : 53 54 20 45 4e 54 52 59  6a
c3c0 : 20 20 20 20 3a 20 11 20  26
c3c8 : 20 20 4e 52 2e 20 4f 46  84
c3d0 : 20 45 4e 54 52 49 45 53  dc
c3d8 : 3a 20 11 20 20 20 50 41  32
c3e0 : 47 45 20 3a 20 11 20 20  65
c3e8 : 20 20 20 20 20 20 20 b0  09
c3f0 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  ef
c3f8 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  f7
c400 : b2 c0 c0 c0 b2 c0 b2 c0  d8
c408 : c0 b2 c0 c0 c0 ae 11 20  6f
c410 : 20 20 20 20 20 20 20 20  10
c418 : 11 dd 20 20 20 20 20 2d  02
c420 : 20 2d 20 20 20 20 20 20  a7
c428 : 20 20 dd 20 2d 20 dd 2d  79
c430 : dd 20 20 dd 20 2d 20 dd  89
c438 : 11 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d  1c
c440 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d  40
c448 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d  48
c450 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d  50
c458 : 11 ad c0 c0 c0 c0 c0 c0  1f
c460 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  5f
c468 : c0 c0 b1 c0 c0 c0 b1 c0  67
c470 : b1 c0 c0 b1 c0 c0 c0 bd  78
c478 : 11 20 20 20 20 20 20 2d  83
c480 : 20 2d 20 20 20 20 20 20  07
c488 : 20 20 20 20 2d 20 20 2d  73
c490 : 20 20 20 20 20 2d 20 20  f9
c498 : 11 41 44 4a 55 53 54 20  26
c4a0 : 4e 45 58 54 20 50 41 50  5c
c4a8 : 45 52 20 11 41 4c 4c 20  29
c4b0 : 44 41 54 41 53 20 53 41  d8
c4b8 : 56 45 44 20 28 59 2f 4e  6d
c4c0 : 29 20 3f 20 11 9a 12 50  9c
c4c8 : 52 49 4e 54 49 4e 47 3a  76
c4d0 : 11 b7 b7 b7 b7 b7 b7 b7  29
c4d8 : b7 b7 11 43 42 4d 5a 2e  6c
c4e0 : 53 41 54 5a 11 45 5a 2e  35
c4e8 : 42 4c 41 54 54 20 11 44  3e
c4f0 : 45 4c 45 54 49 4e 47 3a  d0
c4f8 : 11 49 4e 43 4c 55 44 45  b5
c500 : 20 20 11 53 4f 52 54 49  4b
c508 : 4e 47 20 3a 11 41 55 54  62
c510 : 4f 53 4f 52 54 20 11 57  60
c518 : 41 52 4e 49 4e 47 21 20  23
c520 : 4e 4f 20 42 59 54 45 53  5a
c528 : 20 46 52 45 45 2e 11 8d  ce
c530 : 03 a8 a9 06 a2 1b a0 10  58
c538 : 20 c6 a6 a2 02 8e 0b a8  cb
c540 : a2 05 8e 0c a8 a9 00 8d  7d
c548 : 0d a8 8d 0f a8 a9 ad 8d  98
c550 : 10 a8 20 ad a7 a2 12 20  8a
c558 : 57 a6 20 e4 ff f0 fb c9  b2
c560 : 5f d0 03 4c 3f c0 c9 13  b9
c568 : d0 03 4c 28 c5 c9 20 d0  9f
c570 : 03 4c 77 c5 4c d9 c5 ad  36
c578 : 0d a8 cd 0a a8 d0 03 4c  44
c580 : cc c5 ad 0d a8 c9 46 d0  cf
c588 : 1c a9 a1 8d 03 a8 a9 04  b7
c590 : 8d 04 a8 a9 02 8d 0b a8  89
c598 : a9 05 8d 0c a8 a9 06 8d  b4
c5a0 : 02 a8 4c bf c5 18 ad 03  db
c5a8 : a8 69 29 8d 03 a8 ad 04  35
c5b0 : a8 69 00 8d 04 a8 ee 0b  16
c5b8 : a8 ee 0c a8 ce 02 a8 ad  ea
c5c0 : 02 a8 a2 1b a0 10 20 c6  bb
c5c8 : a6 4c 52 c5 a2 14 20 57  dc
c5d0 : a6 20 e4 ff f0 fb 4c 5a  94
c5d8 : c5 a2 16 20 57 a6 a9 00  c9
c5e0 : 8d 19 a8 ad 03 a8 8d 17  b3
```

Listing 4: »CCTM2« – ASCII-Texte 1 (Schluß)

```
Name : cctm3                 ab80 ac7b
-----------------------------------------
ab80 : 90 90 49 44 3a 20 20 20  99
ab88 : 53 44 3a 20 20 45 4e 3a  6a
ab90 : 20 20 20 20 46 52 45 45  63
ab98 : 3a 20 20 20 20 20 20 20  b2
aba0 : 20 20 1f dd d2 d2 d2 d2  08
aba8 : d2 d2 d2 11 9d 9d 9d 9d  33
abb0 : 9d 9d 9d 9d dd 9b 50 52  d7
abb8 : 4f 9e 44 49 53 43 90 2e  7f
abc0 : 2e 2e 2e 2e 2e 2e 2e 2e  c0
abc8 : 2e 2e 2e 2e 2e 2e 2e 2e  c8
abd0 : 2e 2e 2e 2e 2e 2e 2e 2e  d0
abd8 : 2e 2e 2e 2e 2e 1f 20 20  0b
abe0 : dd c5 c5 c5 c5 c5 c5 c5  f7
abe8 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  e7
abf0 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  ef
abf8 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  f7
ac00 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  ff
ac08 : b1 c0 c0 b2 c0 c0 c0 c0  36
ac10 : 3a 50 3a 68 3a 80 3a 98  d0
ac18 : 3a b0 3a c8 3a e0 4f 67  09
ac20 : 7f 97 af c7 df 24 49 4f  32
ac28 : 55 31 20 32 20 30 20 31  cb
ac30 : 38 20 30 42 2d 50 20 32  07
ac38 : 20 31 34 34 55 32 20 32  50
ac40 : 20 30 20 31 38 20 30 44  74
ac48 : 52 53 55 50 44 45 4c 20  83
ac50 : 52 45 4c 20 53 45 51 20  41
ac58 : 55 53 52 20 50 52 47 20  e4
ac60 : 64 0a 01 40 3a 43 43 54  85
ac68 : 2d 44 41 54 41 2d 46 49  bb
ac70 : 23 07 08 0c 10 00 a8 00  3e
ac78 : 00 02 00 00 ff 00 ff 00  79
```

Listing 5: »CCTM3« – ASCII-Texte 2

```
Name : cctm4                 a800 a82f
-----------------------------------------
a800 : 05 00 03 a1 04 1a 13 00  58
a808 : 00 00 00 00 00 00 00 00  09
a810 : ad 0a 0a 0a 0a 00 a0 00  a9
a818 : 00 00 00 00 00 00 00 00  19
a820 : 00 00 00 00 00 40 06 00  3b
a828 : c0 00 c0 00 c0 80 ab 00  d7
```

Listing 6: »CCTM4« – Startdaten

```
Name : cctm5                 c000 cff8
-----------------------------------------
c000 : 4c 36 c0 20 28 c0 98 20  c7
c008 : cd bd 20 2f c0 60 20 28  82
c010 : c0 a9 af 85 7a a9 03 85  4d
c018 : 7b a9 20 20 73 00 20 f3  14
c020 : bc 20 f7 b7 20 2f c0 60  20
c028 : a5 01 09 01 85 01 60 a5  de
c030 : 01 29 fe 85 01 60 20 2f  28
c038 : c0 20 d3 cf 20 48 ab a9  3d
c040 : 92 20 d2 ff 20 c0 a4 20  72
c048 : 3a c1 a9 20 8d 07 a8 8d  a0
c050 : 08 a8 8d 09 a8 a9 00 8d  24
c058 : 0a a8 20 fc c0 ae 01 a8  35
c060 : a9 35 8d 0e d0 bd 1e ac  96
c068 : 8d 0f d0 20 a9 a5 20 e4  c7
c070 : ff f0 f8 c9 91 f0 0b c9  bf
c078 : 11 f0 1a c9 0d f0 2b 4c  5f
c080 : 4a c0 ae 01 a8 f0 06 ce  be
c088 : 01 a8 4c 4a c0 a2 06 8e  90
c090 : 01 a8 4c 4a c0 ae 01 a8  19
c098 : e0 06 f0 06 ee 01 a8 4c  aa
c0a0 : 4a c0 a2 00 8e 01 a8 4c  1f
c0a8 : 4a c0 a9 7f 8d 15 d0 a9  c5
c0b0 : 00 85 fa a9 08 85 fb ae  61
c0b8 : 01 a8 a9 0d 9d f8 07 a2  1c
c0c0 : 00 bd 40 a4 9d 3d 03 e8  e5
c0c8 : e0 40 d0 f5 ad 01 a8 c9  d4
c0d0 : 00 d0 03 4c 8e c9 c9 01  e3
c0d8 : d0 03 4c 5a cb c9 02 d0  3d
c0e0 : 03 4c 6e c8 c9 03 d0 03  bc
c0e8 : 4c ae c2 c9 04 d0 03 4c  e1
c0f0 : 4e ce c9 05 d0 03 4c 29  61
c0f8 : cc 4c 73 ce a2 0a 20 61  5f
c100 : a6 ad 08 a8 20 d2 ff ad  88
c108 : 09 a8 20 d2 ff a2 1c 20  8d
c110 : 61 a6 ad 07 a8 20 d2 ff  e7
c118 : a2 1e 20 61 a6 ae 0a a8  57
c120 : a0 00 20 03 c0 a2 17 a0  e8
c128 : 00 20 8f a7 a2 3e 20 61  70
c130 : a6 ae 25 a8 ac 26 a8 4c  c3
c138 : 03 c0 ad 13 a8 85 fa ad  67
c140 : 14 a8 85 fb a9 d1 8d 25  33
c148 : a8 a9 06 8d 26 a8 a5 fa  2c
c150 : cd 11 a8 d0 07 a5 fb cd  13
c158 : 12 a8 f0 1d 38 a5 fa e9  0f
c160 : 16 85 fa a5 fb e9 00 85  c6
c168 : fb ce 25 a8 ad 25 a8 c9  63
c170 : ff d0 db ce 26 a8 4c 4e  1d
c178 : c1 60 20 bc a7 bd 00 e0  33
c180 : 85 fe bd 01 e0 85 ff a0  8f
c188 : 00 20 bc a7 b1 fe c9 11  19
c190 : f0 0c 48 20 c4 a7 68 20  08
c198 : a8 ff c8 4c 89 c1 4c c4  5d
c1a0 : a7 86 62 85 63 20 28 c0  2d
c1a8 : a2 90 38 20 49 bc 20 df  5f
c1b0 : bd 20 2f c0 a2 00 bd 00  82
c1b8 : 01 c9 00 f0 07 20 a8 ff  d0
c1c0 : e8 4c b6 c1 60 8d 22 a8  00
c1c8 : 8e 21 a8 20 3d c2 ad 21  f8
c1d0 : a8 85 fe ad 22 a8 85 ff  2e
c1d8 : a0 02 b1 fe 20 a8 ff c8  9e
c1e0 : c0 12 d0 f6 20 3d c2 b1  17
c1e8 : fe c8 2a 2a aa bd 4c ac  3d
c1f0 : c9 20 f0 07 20 a8 ff e8  ff
c1f8 : 4c ed c1 20 3d c2 b1 fe  5e
c200 : 20 a8 ff c8 20 3d c2 b1  e8
c208 : fe c8 20 a8 ff b1 fe 20  51
c210 : a8 ff 20 3d c2 a0 00 b1  fc
c218 : fe 48 c8 b1 fe aa 68 a8  db
c220 : 20 a1 c1 e0 03 f0 0e e0  4f
c228 : 02 f0 05 a9 20 20 a8 ff  be
c230 : a9 20 20 a8 ff 4c 3d c2  e3
c238 : 20 e4 ff f0 fb ad 40 a8  68
c240 : f0 05 a9 20 4c 49 c2 a9  8f
c248 : 62 4c a8 ff a9 0d 4c a8  80
c250 : ff 8e 29 a8 8c 2a a8 ae  10
c258 : 29 a8 18 ad 2a a8 69 03  25
c260 : a8 a9 0d 20 c6 a6 a9 0e  89
c268 : ae 29 a8 ac 2a a8 20 c6  60
c270 : a6 ae 03 a8 ac 04 a8 20  11
c278 : 26 a9 e8 c8 4c 8f a7 ad  01
c280 : 14 a8 cd 16 a8 f0 01 60  f5
c288 : ad 13 a8 cd 15 a8 d0 f7  6c
c290 : a2 82 20 57 a6 20 e6 a5  b9
c298 : 38 ad 13 a8 e9 16 8d 13  2c
c2a0 : a8 ad 14 a8 e9 00 8d 14  36
```

```
c2a8 : a8 68 68 4c 3f c0 20 88  b4
c2b0 : a6 a2 13 a9 00 a0 ad 20  9d
c2b8 : 96 a7 20 5c ab a9 08 20  1e
c2c0 : ab ff a9 01 20 c3 ff a2  5b
c2c8 : 08 a0 00 20 ba ff a2 25  a5
c2d0 : a0 ac a9 01 20 bd ff a9  94
c2d8 : 00 85 9d a2 00 a0 ad 20  52
c2e0 : d5 ff 90 0b 20 88 a6 20  5b
c2e8 : e4 ff f0 fb 4c ae c2 a2  12
c2f0 : 00 20 57 a6 a9 a1 8d 03  8f
c2f8 : a8 a9 04 8d 04 a8 a2 17  66
c300 : a0 04 20 51 c2 a9 1f 20  0b
c308 : d2 ff a9 12 20 d2 ff a2  64
c310 : 02 20 61 a6 20 1c a2 a0  fe
c318 : 06 a2 02 20 8f a7 a2 04  bd
c320 : 20 61 a6 20 83 a1 ad 18  cb
c328 : ad 8d 08 a8 20 d2 ff ad  a7
c330 : 19 ad 8d 09 a8 20 d2 ff  7b
c338 : 20 8e a1 ea ea ea ea 20  57
c340 : e4 ff f0 fb c9 0d f0 03  ae
c348 : 4c 2d c4 a2 08 20 57 a6  dc
c350 : a0 05 a2 07 20 8f a7 a9  6d
c358 : 10 a2 80 a0 03 20 16 a7  c6
c360 : a0 06 a2 07 20 8f a7 a9  fd
c368 : 02 a2 08 a0 48 20 16 a7  05
c370 : a9 01 a2 08 a0 6f 20 ba  bf
c378 : ff a9 00 20 bd ff 20 c0  2e
c380 : ff a9 02 a2 08 a0 62 20  78
c388 : ba ff a9 01 a2 70 a0 ac  56
c390 : 20 bd ff 20 c0 ff a9 08  55
c398 : 20 b1 ff a9 6f 20 93 ff  0c
c3a0 : a0 00 b9 28 ac 20 a8 ff  22
c3a8 : c8 c0 0b d0 f5 a9 08 20  ba
c3b0 : ae ff a9 08 20 b1 ff a9  ac
c3b8 : 6f 20 93 ff a0 00 b9 33  73
c3c0 : ac 20 a8 ff c8 c0 09 d0  ff
c3c8 : f5 a9 08 20 ae ff a9 08  3a
c3d0 : 20 b1 ff a9 62 20 93 ff  73
c3d8 : a0 00 b9 80 03 c9 20 d0  97
c3e0 : 02 a9 a0 20 a8 ff c8 c0  12
c3e8 : 10 d0 ef a9 a0 20 a8 ff  3f
c3f0 : 20 a8 ff ad 08 a8 20 a8  b1
c3f8 : ff ad 09 a8 20 a8 ff a9  c0
c400 : 08 20 ae ff a9 08 20 b1  83
c408 : ff a9 6f 20 93 ff a0 00  77
c410 : b9 3c ac 20 a8 ff c8 c0  46
c418 : 0b d0 f5 a9 08 20 ae ff  7a
c420 : a9 01 20 c3 ff a9 02 20  60
c428 : c3 ff 4c ae c2 a9 1e 20  06
c430 : d2 ff a2 02 a0 09 20 8f  dd
c438 : a7 a2 06 20 61 a6 a9 01  aa
c440 : a2 07 a0 a8 20 16 a7 ad  50
c448 : 07 a8 c9 41 f0 16 c9 42  a9
c450 : f0 12 c9 5f d0 03 4c 3f  7c
c458 : c0 a2 0e 20 57 a6 4c 2d  27
c460 : c4 4c 11 c5 20 0d a6 a9  a0
c468 : 00 8d 0a a8 a9 00 85 fa  6d
c470 : a9 20 85 fc a9 ad 85 fb  40
c478 : a9 ad 85 fd a0 1e b1 fc  d5
c480 : c9 01 d0 dd c8 b1 fc c9  5b
c488 : 01 d0 d6 a9 00 a0 00 91  04
c490 : fa c8 c0 20 d0 f9 a0 00  82
c498 : b1 fc 91 fa c8 b1 fc 91  bc
c4a0 : fa c8 84 fe b1 fc c8 c9  b9
c4a8 : 22 d0 f9 84 ff a4 ff b1  ca
c4b0 : fc c9 22 f0 0b a4 fe 91  2c
c4b8 : fa e6 fe e6 ff 4c ad c4  64
c4c0 : a4 fe e6 ff 88 a9 2e c0  ad
c4c8 : 11 f0 06 c8 91 fa 4c c5  9a
c4d0 : c4 20 02 a2 ea ea ea ea  01
c4d8 : ea ea 88 84 ff a0 13 a9  8f
c4e0 : 20 91 fa c8 84 fe a4 ff  73
c4e8 : b1 fc a4 fe 91 fa e6 fe  ab
c4f0 : e6 ff c0 17 d0 f0 a5 fc  0e
c4f8 : 85 fa a5 fd 85 fb 18 a5  07
c500 : fc 69 20 85 fc a5 fd 69  31
c508 : 00 85 fd ee 0a a8 4c 7c  38
c510 : c4 20 fc c0 ad 0a a8 c9  9d
c518 : 00 d0 0d a2 10 20 57 a6  c5
c520 : 20 e4 ff f0 fb 4c 3f c0  71
c528 : a9 04 8d 04 a8 a9 a1 8d  31
c530 : 03 a8 a9 06 a2 1b a0 10  58
c538 : 20 c6 a6 a2 02 8e 0b a8  cb
c540 : a2 05 8e 0c a8 a9 00 8d  7d
c548 : 0d a8 8d 0f a8 a9 ad 8d  98
c550 : 10 a8 20 ad a7 a2 12 20  8a
c558 : 57 a6 20 e4 ff f0 fb c9  b2
c560 : 5f d0 03 4c 3f c0 c9 13  b9
c568 : d0 03 4c 28 c5 c9 20 d0  9f
c570 : 03 4c 77 c5 4c d9 c5 ad  36
c578 : 0d a8 cd 0a a8 d0 03 4c  44
c580 : cc c5 ad 0d a8 c9 46 d0  cf
c588 : 1c a9 a1 8d 03 a8 a9 04  b7
c590 : 8d 04 a8 a9 02 8d 0b a8  89
c598 : a9 05 8d 0c a8 a9 06 8d  b4
c5a0 : 02 a8 4c bf c5 18 ad 03  db
c5a8 : a8 69 29 8d 03 a8 ad 04  35
c5b0 : a8 69 00 8d 04 a8 ee 0b  16
c5b8 : a8 ee 0c a8 ce 02 a8 ad  ea
c5c0 : 02 a8 a2 1b a0 10 20 c6  bb
c5c8 : a6 4c 52 c5 a2 14 20 57  dc
c5d0 : a6 20 e4 ff f0 fb 4c 5a  94
c5d8 : c5 a2 16 20 57 a6 a9 00  c9
c5e0 : 8d 19 a8 ad 03 a8 8d 17  b3
c5e8 : a8 ad 04 a8 8d 18 a8 20  f9
c5f0 : 0c a9 20 e4 ff f0 fb c9  80
c5f8 : 11 d0 03 4c 1d c6 c9 91  0e
c600 : d0 03 4c 59 c6 c9 5f d0  6a
c608 : 03 4c 61 c8 c9 0d d0 03  f1
c610 : 4c e3 c6 c9 45 d0 03 4c  b8
c618 : 80 c6 4c f2 c5 ee 19 a8  f6
c620 : ad 19 a8 cd 0e a8 d0 1a  db
c628 : ad 17 a8 85 fa ad 18 a8  0a
c630 : 85 fb a9 a0 a0 28 91 fa  b9
c638 : a0 42 91 fa 20 82 a9 4c  12
c640 : 77 c5 ad 17 a8 18 69 28  29
c648 : 8d 17 a8 ad 18 a8 69 00  ad
c650 : 8d 18 a8 20 0c a9 4c f2  3d
c658 : c5 ad 19 a8 c9 00 f0 14  d8
c660 : ce 19 a8 38 ad 17 a8 e9  f6
c668 : 28 8d 17 a8 ad 18 a8 e9  44
c670 : 00 8d 18 a8 20 0c a9 4c  f4
c678 : f2 c5 ee 19 a8 4c 74 c6  78
c680 : ad 17 a8 18 69 29 85 fa  d2
c688 : ad 18 a8 69 00 85 fb a6  02
c690 : fa a4 fb 20 26 a9 8e 20  09
c698 : a8 20 8f a7 20 53 a9 a5  b8
c6a0 : fa 85 fe 18 69 02 85 fa  d2
c6a8 : a5 fb 85 ff 69 00 85 fb  51
c6b0 : a9 10 a6 fa a4 fb 20 16  41
c6b8 : a7 ad 20 a8 18 69 16 aa  cd
c6c0 : a4 d6 20 8f a7 a9 03 a2  e2
c6c8 : b0 a0 03 20 16 a7 a9 00  d2
c6d0 : 91 fc 20 0e c0 20 53 a9  57
c6d8 : a0 00 a5 14 91 fa c8 a5  c4
c6e0 : 15 91 fa 20 53 a9 a9 80  ab
c6e8 : 85 fc a9 03 85 fd a0 00  81
c6f0 : b1 fa 91 fc c8 b1 fa 91  4b
c6f8 : fc c8 b1 fa c9 2e d0 02  79
c700 : a9 20 91 fc c8 c0 12 d0  3a
c708 : f1 c8 c8 a2 00 b1 fa dd  19
c710 : 47 ac d0 08 a0 12 8a 91  ca
c718 : fc 4c 29 c7 e8 [illegible] 05 d0  c9
c720 : ec c8 c0 15 d0 [illegible] 4c 77  9f
c728 : c5 a0 13 a2 00 bd 07 a8  b2
c730 : 91 fc e8 c8 e0 03 d0 f5  e8
c738 : ad 11 a8 85 fc ad 12 a8  1f
c740 : 85 fd cd 14 a8 d0 0a a5  3e
c748 : fc cd 13 a8 d0 03 4c 7d  56
c750 : c7 a2 02 a0 02 b1 fc dd  5a
c758 : 80 03 d0 09 c8 e8 e0 12  2b
c760 : d0 f3 4c 75 c7 18 a5 fc  b9
c768 : 69 16 85 fc a5 fd 69 00  cd
c770 : 85 fd 4c 42 c7 a2 18 20  81
c778 : 57 a6 4c 1d c6 ad 13 a8  51
c780 : 85 fa ad 14 a8 85 fb 18  47
c788 : ad 13 a8 69 16 8d 13 a8  82
c790 : ad 14 a8 69 00 8d 14 a8  ad
c798 : a2 00 a0 00 bd 80 03 91  71
c7a0 : fa c8 e8 e0 16 d0 f5 ad  70
c7a8 : 21 a8 85 fa ad 22 a8 85  78
c7b0 : fb a5 fa 18 69 20 85 fc  e7
c7b8 : a5 fb 69 00 85 fd c9 c0  a6
c7c0 : f0 16 a0 00 b1 fc 91 fa  23
c7c8 : c8 c0 20 d0 f7 a5 fc 85  be
c7d0 : fa a5 fd 85 fb 4c b1 c7  45
c7d8 : ae 0e a8 e0 00 f0 14 ad  07
c7e0 : 0f a8 e9 20 8d 0f a8 ad  11
c7e8 : 10 a8 e9 00 8d 10 a8 ca  58
c7f0 : 4c db c7 38 ad 0d a8 ed  e4
c7f8 : 0e a8 8d 0d a8 ce 0a a8  da
c800 : 20 7f c2 ad 0a a8 c9 00  53
c808 : f0 3b ad 0e a8 c9 01 d0  41
c810 : 1f 38 ad 0f a8 e9 c0 8d  91
c818 : 0f a8 ad 10 a8 e9 01 8d  e2
c820 : 10 a8 38 ad 0d a8 e9 0e  22
c828 : 8d 0d a8 a9 0e 8d 0e a8  72
c830 : ad 02 a8 ae 05 a8 ac 06  33
c838 : a8 20 c6 a6 20 ad a7 20  c5
c840 : fc c0 4c ef c5 a9 92 20  e2
c848 : d2 ff 20 c0 a4 20 fc c0  fb
c850 : a2 1a 20 57 a6 20 e4 ff  f1
c858 : f0 fb c9 5f f0 03 4c ae  5a
c860 : c2 ad 46 a8 f0 03 4c 3f  76
c868 : c0 a0 02 4c 5b ce 20 74  18
c870 : c8 4c 0d c9 a2 20 20 57  35
c878 : a6 a9 8f 8d 03 a8 a9 06  b1
c880 : 8d 04 a8 a2 13 a0 05 20  18
c888 : 51 c2 a2 22 20 61 a6 a2  14
c890 : 10 a4 d6 c8 20 8f a7 a2  23
c898 : 24 20 61 a6 a2 10 a4 d6  e4
c8a0 : c8 20 8f a7 a2 26 20 61  f0
c8a8 : a6 a2 10 a0 16 20 8f a7  a7
c8b0 : a9 3a 20 d2 ff 20 e4 ff  6d
c8b8 : f0 fb c9 31 d0 0a a9 10  62
c8c0 : 8d 20 a8 a0 02 4c ec c8  63
c8c8 : c9 32 d0 0a a9 01 8d 20  39
c8d0 : a8 a0 13 4c ec c8 c9 33  b9
c8d8 : d0 0a a9 02 8d 20 a8 a0  16
c8e0 : 14 4c ec c8 a9 92 20 d2  c4
c8e8 : ff 4c 3f c0 ad 43 a8 f0  6f
c8f0 : 1b a9 c9 8d 03 a8 a9 04  28
c8f8 : 8d 04 a8 ad 20 a8 8c 20  21
c900 : a8 a2 80 a0 03 20 16 a7  06
c908 : a9 00 91 fc 60 a9 06 a2  66
c910 : 1f a0 10 20 c6 a6 ad 11  02
c918 : a8 8d 0f a8 ad 12 a8 8d  89
c920 : 10 a8 a9 00 8d 23 a8 8d  9e
c928 : 24 a8 ad 0f a8 85 fa ad  ec
c930 : 10 a8 85 fb cd 14 a8 d0  37
c938 : 14 a5 fa cd 13 a8 d0 0d  6b
c940 : a2 28 20 57 a6 20 e4 ff  e8
c948 : f0 fb 4c 6e c8 a2 00 ac  12
c950 : 20 a8 bd 80 03 c9 20 f0  25
c958 : 0d c9 00 f0 09 d1 fa d0  15
c960 : 19 e8 c8 4c 52 c9 a5 fa  a9
c968 : 8d 0f a8 a5 fb 8d 10 a8  19
c970 : 20 ab a9 c9 5f d0 03 4c  2a
c978 : 6e c8 18 ad 0f a8 69 16  0e
c980 : 8d 0f a8 ad 10 a8 69 00  61
c988 : 8d 10 a8 4c 2a c9 a2 16  79
c990 : 20 57 a6 a9 22 8d 03 a8  27
c998 : a9 05 8d 04 a8 a2 15 a0  dd
c9a0 : 06 20 51 c2 a2 0b 8e 20  60
c9a8 : a8 a2 2c 20 61 a6 ae 20  f7
c9b0 : a8 a4 d6 c8 20 8f a7 a2  db
c9b8 : 2e 20 61 a6 ae 20 a8 a4  fb
c9c0 : d6 c8 c8 20 8f a7 a2 30  52
c9c8 : 20 61 a6 ae 20 a8 a0 0e  fe
c9d0 : 20 8f a7 a2 32 20 61 a6  ed
c9d8 : a2 38 20 57 a6 20 e4 ff  88
c9e0 : c9 4c f0 19 c9 53 f0 70  0a
c9e8 : c9 56 d0 03 4c 9f ca c9  f1
c9f0 : 5f d0 ea 4c 3f c0 a2 0c  98
c9f8 : a0 0e 4c 8f a7 20 f6 c9  8f
ca00 : a2 34 20 61 a6 20 48 ab  d4
ca08 : 20 88 a6 20 5c ab a9 00  e4
ca10 : 85 fc 20 18 ca 4c 38 ca  a4
ca18 : a2 08 a0 00 20 ba ff a2  04
ca20 : 65 a0 ac a9 0b 20 bd ff  de
ca28 : a9 00 85 9d a5 fc ae 11  05
ca30 : a8 ac 12 a8 20 d5 ff 60  39
ca38 : 90 0b 20 88 a6 20 e4 ff  66
ca40 : f0 fb 4c 3f c0 20 5c ab  ff
ca48 : a5 ae 8d 13 a8 a5 af 8d  9c
ca50 : 14 a8 20 fc c0 4c 3f c0  4d
ca58 : 20 f6 c9 a2 36 20 61 a6  f1
ca60 : 20 88 a6 20 5c ab a2 08  30
ca68 : 20 ba ff a2 63 a0 ac a9  7b
ca70 : 0d 20 bd ff ae 11 a8 86  20
ca78 : fa ac 12 a8 84 fb a9 fa  27
ca80 : ae 13 a8 ac 14 a8 20 d8  30
ca88 : ff 90 0b 20 88 a6 20 e4  9e
ca90 : ff f0 fb 4c 3f c0 20 5c  c3
ca98 : ab 20 fc c0 4c 3f c0 20  ac
caa0 : f6 c9 a2 3a 20 61 a6 20  53
caa8 : 88 a6 20 5c ab a9 80 85  2c
cab0 : fc 20 18 ca 20 b7 ff 29  2e
cab8 : 10 f0 0a a2 3c 20 57 a6  87
cac0 : 20 e4 ff f0 fb 20 5c ab  fa
cac8 : 4c 3f c0 a2 40 20 57 a6  e8
cad0 : ad 11 a8 cd 13 a8 d0 08  b3
cad8 : ad 12 a8 cd 14 a8 f0 e8  8e
cae0 : a9 00 8d 20 a8 ad 11 a8  7e
cae8 : 85 fa ad 12 a8 85 fb 18  6f
caf0 : a5 fa 69 16 85 fc a5 fb  fe
caf8 : 69 00 85 fd a5 fd cd 14  2c
cb00 : a8 d0 07 a5 fc cd 13 a8  63
cb08 : f0 46 a0 00 b1 fa 99 80  9e
cb10 : 03 c8 c0 16 d0 f6 a0 14  da
cb18 : b9 80 03 d1 fc 90 07 d0  1e
cb20 : 10 c8 c0 16 d0 f2 a5 fc  bc
cb28 : 85 fa a5 fd 85 fb 4c ef  9d
cb30 : ca a0 00 b1 fc 91 fa c8  5a
cb38 : c0 16 d0 f7 a0 00 b9 80  28
cb40 : 03 91 fc c8 c0 16 d0 f6  52
cb48 : a9 80 8d 20 a8 4c 26 cb  b6
cb50 : ad 20 a8 c9 00 d0 89 4c  b6
cb58 : 3f c0 ad 44 a8 f0 05 a9  65
cb60 : f0 4c 66 cb a9 d0 8d b5  4c
cb68 : cb a9 3e 8d 03 a8 a9 06  71
cb70 : 8d 04 a8 a9 a2 15 a0  09
cb78 : 0b 20 c6 a6 a2 25 a0 21  32
cb80 : 20 8f a7 a2 48 20 61 a6  fe
cb88 : 20 74 c8 ad 11 a8 85 fa  2c
cb90 : ad 12 a8 85 fb a5 fb cd  99
```

Listing 7: »CCTM5« – Hauptdaten

```
cb98 : 14 a8 d0 07 a5 fa cd 13  a5
cba0 : a8 f0 50 a2 00 ac 20 a8  60
cba8 : bd 80 03 c9 5c f0 0d c9  b4
cbb0 : 00 f0 09 d1 fa f0 3f e8  ab
cbb8 : c8 4c a8 cb a5 fa 85 fe  90
cbc0 : a5 fb 85 ff 18 a5 fe 69  42
cbc8 : 16 85 fc a5 ff 69 00 85  eb
cbd0 : fd cd 14 a8 d0 07 a5 fc  a4
cbd8 : cd 13 a8 f0 29 a0 00 b1  72
cbe0 : fc 91 fe c8 c0 16 d0 f7  6d
cbe8 : a5 fc 85 fe a5 fd 85 ff  ad
cbf0 : 4c c4 cb 4c 5a cb 18 a5  ca
cbf8 : fa 69 16 85 fa a5 fb 69  7d
cc00 : 00 85 fb 4c 95 cb 38 ad  3f
cc08 : 13 a8 85 fe e9 16 8d 13  5c
cc10 : a8 ad 14 a8 85 ff e9 00  a9
cc18 : 8d 14 a8 a0 00 a9 00 91  5e
cc20 : fe c8 c0 16 d0 f9 4c 95  ae
cc28 : cb a2 4a 20 57 a6 a9 01  2e
cc30 : 8d 27 a8 a9 1f 8d 03 a8  6c
cc38 : a9 05 8d 04 a8 20 43 cc  7a
cc40 : 4c 4b cc a2 14 a0 04 20  50
cc48 : 51 c2 60 a2 4c 20 61 a6  ff
cc50 : a2 08 a0 09 20 8f a7 a2  a2
cc58 : 4e 20 61 a6 a2 08 a0 0c  e8
cc60 : 20 8f a7 a2 50 20 61 a6  5f
cc68 : a9 08 a2 80 a0 03 20 16  9d
cc70 : a7 20 e6 a5 a2 56 20 57  a2
cc78 : a6 20 43 cc a2 52 20 61  99
cc80 : a6 a2 08 a0 09 20 8f a7  ad
cc88 : a2 54 20 61 a6 a2 08 a0  69
cc90 : 0c 20 8f a7 a2 50 20 61  75
cc98 : a6 a9 04 aa a0 00 20 ba  69
cca0 : ff a9 00 20 bd ff 20 c0  56
cca8 : ff a9 04 20 b1 ff a9 60  03
ccb0 : 20 93 ff 20 e4 ff f0 fb  a8
ccb8 : c9 44 d0 03 4c 3f c0 c9  8d
ccc0 : 41 d0 03 4c d7 cc c9 5f  7d
ccc8 : d0 e9 a9 04 20 ae ff a9  42
ccd0 : 01 20 c3 ff 4c 3f c0 ad  ef
ccd8 : 11 a8 85 fa ad 12 a8 85  17
cce0 : fb a9 00 8d 41 a8 a2 19  78
cce8 : a9 20 20 a8 ff ca 10 fa  4b
ccf0 : a2 58 20 7a c1 20 4c c2  ea
ccf8 : 20 4c c2 20 4c c2 a2 5a  0d
cd00 : 20 7a c1 a2 00 bd 80 03  18
cd08 : 20 a8 ff e8 e0 08 d0 f5  17
cd10 : a2 5c 20 7a c1 a9 d1 38  59
cd18 : ed 25 a8 48 a9 06 ed 26  9a
cd20 : a8 aa 68 20 a1 c1 a2 5e  ab
cd28 : 20 7a c1 ad 27 a8 a2 00  ee
cd30 : 20 a1 c1 20 4c c2 a2 64  c3
cd38 : 20 7a c1 ad 40 a8 f0 0a  dc
cd40 : a2 68 20 7a c1 a2 68 4c  d9
cd48 : 51 cd a2 62 20 7a c1 a2  97
cd50 : 62 20 7a c1 20 4c c2 a9  5c
cd58 : 00 8d 28 a8 18 a5 fa 69  ab
cd60 : 4c 85 fc a5 fb 69 04 85  89
cd68 : fd a0 02 b1 fa c9 00 d0  0c
cd70 : 17 a2 64 20 7a c1 ad 40  e2
cd78 : a8 f0 05 a2 6c 4c 82 cd  fd
cd80 : a2 66 20 7a c1 4c 94 cd  19
cd88 : a2 64 20 7a c1 a6 fa a5  3c
cd90 : fb 20 c5 c1 a0 02 a5 fd  f1
cd98 : cd 14 a8 d0 07 a5 fc cd  e1
cda0 : 13 a8 f0 06 b1 fc c9 00  2e
cda8 : d0 17 ad 40 a8 f0 05 a2  e3
cdb0 : 6c 4c b6 cd a2 66 20 7a  7c
cdb8 : c1 a9 80 8d 41 a8 4c c8  3c
cdc0 : cd a6 fc a5 fd 20 c5 c1  50
cdc8 : a5 fa 18 69 16 85 fa a5  e2
cdd0 : fb 69 00 85 fb 20 4c c2  a8
cdd8 : ee 28 a8 ad 28 a8 c9 32  0d
cde0 : f0 03 4c 5c cd a2 64 20  b4
cde8 : 7a c1 ad 40 a8 f0 0a a2  36
cdf0 : 68 20 7a c1 a2 68 4c 00  de
cdf8 : ce a2 6a 20 7a c1 a2 6a  cb
ce00 : 20 7a c1 ad 42 a8 f0 27  ff
ce08 : a2 00 20 4c c2 e8 e0 12  57
ce10 : d0 f8 a0 00 ad 41 a8 f0  ee
ce18 : 03 4c ca cc a5 fa 18 69  f3
ce20 : 4c 85 fa a5 fb 69 04 85  c8
ce28 : fb ee 27 a8 4c e6 cc a5  f4
ce30 : fa 48 20 4c c2 a5 fb 48  ba
ce38 : a2 6e 20 57 a6 20 4c c2  26
ce40 : 68 85 fb 68 85 fa 20 e4  f1
ce48 : ff f0 fb 4c 12 ce a2 20  aa
ce50 : 20 57 a6 a9 00 8d 43 a8  c5
ce58 : 20 74 c8 a2 80 8e 43 a8  14
ce60 : 8c 17 cb 98 18 6d 20 a8  3c
ce68 : 8d 23 cb a2 40 20 57 a6  7e
ce70 : 4c cb ca a9 f6 8d 03 a8  c3
ce78 : a9 04 8d 04 a8 a2 19 a0  4c
ce80 : 05 20 51 c2 a2 42 20 61  c1
ce88 : a6 a2 07 a0 08 20 8f a7  64
ce90 : a2 44 20 61 a6 a2 07 a0  65
ce98 : 09 20 8f a7 a2 46 20 61  2a
cea0 : a6 a2 07 a0 0c 20 8f a7  bd
cea8 : a2 32 20 61 a6 20 e4 ff  97
ceb0 : f0 fb c9 51 d0 03 4c c7  20
ceb8 : ce c9 5f d0 03 4c 3f c0  6e
cec0 : c9 50 d0 e9 4c de cc a2  5f
cec8 : 70 20 57 a6 20 e4 ff f0  fe
ced0 : fb c9 59 f0 03 4c 8e c9  85
ced8 : 20 48 ab 4c e2 fc a9 a1  91
cee0 : 8d 03 a8 a9 04 8d 04 a8  5c
cee8 : a9 05 a2 0e a0 0e 20 c6  07
cef0 : a6 a9 0e a2 0b a0 0e 20  71
cef8 : c6 a6 a2 02 a0 05 20 8f  cc
cf00 : a7 a2 72 20 61 a6 a2 02  73
cf08 : a0 06 20 8f a7 4c 1e cf  9a
cf10 : a2 02 a4 d6 c8 4c 8f a7  34
cf18 : 20 61 a6 4c 10 cf a2 74  0f
cf20 : 20 18 cf a2 76 20 18 cf  fd
cf28 : a2 78 20 18 cf 20 10 cf  ef
cf30 : a2 7a 20 18 cf a2 74 20  3f
cf38 : 18 cf a2 7c 20 18 cf 20  b2
cf40 : 10 cf a2 7e 20 18 cf a2  f8
cf48 : 74 20 18 cf a2 80 20 61  3e
cf50 : a6 a9 1e 20 d2 ff a9 00  2a
cf58 : 8d 20 a8 ad 20 a8 aa bd  43
cf60 : 71 ac a8 a2 0d 20 8f a7  05
cf68 : ad 20 a8 18 2a aa bd 40  c2
cf70 : a8 f0 05 a9 71 4c 7a cf  0a
cf78 : a9 77 20 d2 ff ee 20 a8  88
cf80 : ad 20 a8 c9 04 d0 d4 20  fb
cf88 : e4 ff f0 fb c9 41 d0 0c  29
cf90 : ad 46 a8 38 e9 80 8d 46  f7
cf98 : a8 4c 51 cf c9 49 d0 0c  f7
cfa0 : ad 44 a8 38 e9 80 8d 44  02
cfa8 : a8 4c 51 cf c9 43 d0 0c  d7
cfb0 : ad 40 a8 38 e9 80 8d 40  08
cfb8 : a8 4c 51 cf c9 45 d0 0c  f7
cfc0 : ad 42 a8 38 e9 80 8d 42  1d
cfc8 : a8 4c 51 cf c9 5f d0 b7  2f
cfd0 : 4c 3f c0 a2 00 a9 00 9d  c9
cfd8 : 40 a8 e8 e0 07 d0 f6 a9  e9
cfe0 : 80 8d 43 a8 a2 ff bd 80  2f
cfe8 : a2 9d 00 08 bd 80 a3 9d  04
cff0 : 00 09 ca e0 ff d0 ef 60  4a
```

Listing 7: »CCTM5« (Schluß)

```
Name : proretter              02dc 0304
----------------------------------------
02dc : 43 43 54 4d 35 a9 01 a8  76
02e4 : a2 08 20 ba ff a2 dc a0  b3
02ec : 02 a9 05 20 bd ff a9 00  8b
02f4 : 20 d5 ff a5 01 29 fe 85  14
02fc : 01 4c 3f c0 8b e3 e1 02  6f
```

Listing 8: Proretter

Kopieren mit Komfort: Super-Copy

Ein gutes Kopierprogramm braucht jeder. Hier ist es: Super-Copy. Bis zu 32 Programme mit insgesamt 234 Blöcken lassen sich mit »Super-Copy« in einem Rutsch mit und ohne Speeder problemlos kopieren.

Was soll ein gutes Kopierprogramm leisten? Nun, zunächst einmal soll es kopieren. Dazu muß man auswählen können, was kopiert werden soll. Fehler beim Kopieren sollen möglichst ohne Programmabsturz und völligen Neubeginn behebbar sein. Gerade hier liegt eine Stärke von »Super-Copy« (Listing 1). Alle Funktionen, die man sonst noch beim Kopieren braucht (Formatieren, Gültigkeitskontrolle (Vality check) etc.), sollen integriert sein. Dazu gehört auch eine komfortable Löschmöglichkeit, um Disketten »aufzuräumen«. Schließlich soll das Programm möglichst wenig Speicherplatz belegen, damit zum Kopieren genug zur Verfügung steht. Von großer Wichtigkeit ist auch die Kompatibilität zu den verschiedenen Floppy-Laufwerken von Commodore. Doch auch hier können wir Sie beruhigen. Super-Copy arbeitet mit der Floppy 1541, 1541c, den Floppies 1570/1571 und sogar mit der brandneuen 1541 II problemlos zusammen.

Aus all dem ergibt sich eine Konsequenz: Ein solches Programm läßt sich nur in Maschinensprache schreiben, da Basic einfach zu langsam ist und zuviel Speicherplatz belegt. Trotzdem sind einige Einschränkungen gemacht worden:

Relative Files können nicht kopiert werden. Dies verlangt eine zu aufwendige Verwaltung und kommt auch zu selten vor, um es im Programm zu integrieren. In einem Programmdurchlauf können höchstens 32 Files kopiert werden. Mehr Filenamen kann das Programm nicht speichern.

Ansonsten aber läßt »Super-Copy« kaum noch Wünsche offen, höchstens den nach einem schnelleren Laufwerk. Aber auch da läßt sich wohl noch etwas machen.

Wie arbeitet »Super Copy«?

Nach dem Programmstart mit RUN meldet sich das Programm mit einem Menü:

1. Directory
2. Kopieren
3. Formatieren
4. Scratchen
5. Validieren
6. Ende

Durch Druck auf eine Ziffer wählen Sie die entsprechende Funktion. Übrigens können Sie im Programm immer dann, wenn Sie irgendeine Taste drücken müssen, mit <←> in dieses Menü zurückkehren. Gehen wir nun die einzelnen Funktionen einmal durch.

Zur Funktion »Directory« ist nicht viel zu sagen. Es erscheint das Verzeichnis aller Files auf der Diskette.

Beim »Formatieren« müssen Sie den Diskettennamen und die ID – wie üblich durch ein Komma getrennt – angeben. Eine ID ist nur bei einer neuen Diskette wichtig. Verzichten Sie darauf, werden zwar alle Einträge im Directory gelöscht, aber es entfällt das Neuformatieren der einzelnen Spuren. »Validieren« (Gültigkeitskontrolle) entspricht dem Basic-Befehl OPEN 1,8,15,"V":CLOSE 1.

Entscheiden Sie sich für »Kopieren«, werden Sie aufgefordert, die Quelldiskette einzulegen. Nach Tastendruck erscheinen nun die Namen der Programme. Files, die kopiert werden sollen, kennzeichnen Sie mit der J-Taste, die anderen mit <N>. Relative Files können nicht kopiert werden, daher erscheint eine Fehlermeldung, wenn Sie versuchen, solche Files mit <J> zu markieren. Das Programm kann maximal 32 Namen speichern. Wenn Sie mehr als 32 Files kopieren wollen, erscheint die Fehlermeldung »Kopierliste voll«. Sie können nun die bisher markierten Programme kopieren und nach Abschluß einen neuen Programmdurchlauf starten. Haben Sie Ihre Auswahl beendet, gibt das Programm an, wieviele Blöcke insgesamt zu kopieren sind, damit Sie genügend Platz auf der Zieldiskette bereitstellen können. Ein neues Menü erscheint:

1. Directory
2. Formatieren
3. Validieren

*** Space***
für weiter

Sie können nun in aller Ruhe eine Zieldiskette aussuchen, eventuell noch formatieren etc. Sie kommen in jedem Fall in dieses Menü zurück. Sind alle Vorbereitungen abgeschlossen, drücken Sie <SPACE>, um mit dem Kopieren fortzufahren. Das Programm fordert nun auf, die Quelldiskette einzulegen und liest die vorher markierten Programme ein. Sollte dabei ein Fehler auftreten, weil Sie zum Beispiel die falsche Diskette eingelegt haben, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben und gefragt, ob dieses File übersprungen oder ein neuer Versuch unternommen werden soll. Auch Lesefehler des Laufwerks werden in dieser Weise gehandhabt. In einem Durchgang können maximal 234 Blöcke (58 KByte!) eingelesen werden. Ist noch mehr zu kopieren, wird das Einlesen abgebrochen.

Jetzt müssen Sie angeben, ob Sie fortlaufend oder einzeln kopieren möchten. Fortlaufend bedeutet, daß die Files der Reihe nach auf dieselbe Diskette geschrieben werden. Beim Einzelkopieren dagegen springt das Programm nach jedem Schreibvorgang wieder in ein Menü, und Sie haben die Möglichkeit, die Diskette zu wechseln, ein Directory anzusehen, zu formatieren oder zu validieren. Außerdem können Sie auch das zuletzt kopierte Programm noch einmal auf eine andere Diskette kopieren. Das jeweils nächste File wird vor dem Schreiben angezeigt, damit Sie die richtige Zieldiskette einlegen können.

Komfortable Bedienung

Haben Sie Ihre Wahl getroffen, läuft der Schreibvorgang in der oben beschriebenen Art und Weise ab. Schreibfehler werden wie Lesefehler behandelt, das heißt es wird gefragt, ob ein neuer Versuch gestartet oder das File übersprungen werden soll.

Sind alle Programme kopiert, erscheint die Meldung »KOPIE FERTIG«. Sind aber nach dem ersten Lese/Schreib-Durchgang noch weitere Programme zu kopieren, fährt das Programm mit der Aufforderung zum Einlegen der Quelldiskette fort.

»Scratchen«, also das Löschen von Programmen, gehört zu den angenehmsten Funktionen, die »Super Copy« zu bieten hat. Seien Sie aber vorsichtig, sonst haben Sie bald überhaupt keine Programme mehr. Der Ablauf ist ähnlich wie beim Kopieren. Doch anstatt die Files zum Kopieren zu kennzeichnen, werden sie nun zum Löschen markiert. Sollten Sie einen Fehler gemacht haben, ist noch nichts verloren, denn am Ende des Markiervorgangs müssen Sie noch einmal durch Drücken der SPACE-Taste bestätigen, daß es Ihnen ernst mit dem Löschen ist.

Zum Programmaufbau:

Ausführliche Erläuterungen des Assemblerquelltextes möchten wir Ihnen ersparen. Nur soviel: Das Programm ist im wesentlichen modular aufgebaut, das heißt es besteht aus einzelnen Blöcken, die von den verschiedenen Menüs aus angesprungen werden.

Daher ist es nicht nötig, häufig vorkommende Programmteile wie Tasten- oder Fehlerabfragen ständig neu zu schreiben. Auch der Teil zum Markieren der Programme ist beim Scratchen und beim Kopieren identisch.

Eine solche Programmiertechnik trägt dazu bei, die Programme ebenso kurz wie übersichtlich zu halten.

(Dietrich Weineck/sk)

```
Name : supercopy               0801 12fd
----------------------------------------
0801 : 0b 08 0a 00 9e 32 30 36   3c
0809 : 34 00 00 00 20 a7 20 a9   51
0811 : 0b 8d 20 d0 8d 21 d0 a9   7d
0819 : 01 8d 86 02 a9 8b a0 0f   5a
0821 : 20 0b 0f 20 e7 0e c9 31   07
0829 : 90 f9 c9 37 b0 f5 20 d2   f0
0831 : ff c9 31 d0 06 20 61 08   72
0839 : 4c 10 08 c9 32 d0 03 4c   17
0841 : c2 08 c9 33 d0 06 20 e6   6c
0849 : 08 4c 10 08 c9 34 d0 03   04
0851 : 4c 4e 09 c9 35 d0 06 20   72
0859 : b9 09 4c 10 08 4c 74 a4   aa
0861 : 20 44 e5 a9 08 aa a0 00   aa
0869 : 20 ba ff a9 01 a2 ed a0   39
0871 : 12 20 bd ff 20 c0 ff a9   5e
0879 : 08 20 b4 ff a9 00 20 96   07
0881 : ff 20 a5 ff 20 a5 ff 4c   c1
0889 : a6 08 20 a5 ff 85 fb 20   4c
0891 : a5 ff a6 fb 20 cd bd 20   06
0899 : ed 0e 20 a5 ff f0 06 20   2a
08a1 : d2 ff 18 90 f5 20 f0 0e   cb
08a9 : 20 a5 ff 20 a5 ff a5 90   b2
08b1 : f0 d8 20 ab ff a9 08 20   38
08b9 : c3 ff 20 88 0e 20 f5 0e   6b
08c1 : 60 20 d1 09 a9 6f a0 12   84
08c9 : 20 0b 0f a9 ff 8d c3 02   e7
08d1 : 20 75 0b 20 de 0b 20 c3   c1
08d9 : 0b 20 75 0b 20 ea 0c 20   7d
08e1 : e3 0b 4c dd 08 a9 a8 a0   ca
08e9 : 11 20 0b 0f a2 00 20 cf   f9
08f1 : ff 9d 40 03 e8 c9 0d d0   e2
08f9 : f5 a9 00 ca 9d 40 03 a9   57
0901 : 4e 8d 3d 03 a9 30 8d 3e   94
0909 : 03 a9 3a 8d 3f 03 a9 0f   f2
0911 : a2 08 a8 20 ba ff a2 03   22
0919 : bd 3d 03 f0 03 e8 d0 f8   00
0921 : 8a a2 3d a0 03 20 bd ff   88
0929 : 20 c0 ff 20 a3 0e 08 a9   cb
0931 : 0f 20 c3 ff 28 b0 01 60   0e
0939 : a9 c8 a0 11 20 0b 0f 20   67
0941 : f5 0e c9 4a f0 b9 c9 4e   9a
0949 : d0 f5 4c 10 08 20 44 e5   87
0951 : a9 20 a0 12 20 0b 0f a9   5f
0959 : 80 8d c4 02 20 e0 09 a9   92
0961 : 08 20 c3 ff ad c1 02 d0   fd
0969 : 03 4c 10 08 20 44 0b a9   3b
0971 : 87 a0 12 20 0b 0f 20 de   38
0979 : 0b a9 53 8d 3d 03 a9 30   d2
0981 : 8d 3e 03 a9 3a 8d 3f 03   36
0989 : 8a 18 69 03 a2 3d a0 03   77
0991 : 20 bd ff a9 0f a2 08 a8   3c
0999 : 20 ba ff 20 c0 ff a9 0f   eb
09a1 : 20 c3 ff ae c0 02 e8 ec   12
09a9 : c1 02 b0 09 ee c0 02 20   f6
09b1 : 12 0c 4c 7a 09 4c 10 08   6f
09b9 : a9 56 8d ef 12 a9 1b a0   0b
09c1 : 11 20 0b 0f 20 4b 0e a9   6f
09c9 : 49 8d ef 12 20 88 0e 60   56
09d1 : 20 44 e5 a9 00 8d c4 02   45
09d9 : a9 2e a0 11 20 0b 0f 20   ba
09e1 : f5 0e 20 f0 0e 20 f0 0e   c5
09e9 : 20 4b 0e 20 88 0e 90 05   7c
09f1 : 68 68 4c 10 08 a9 08 aa   e6
09f9 : a0 00 20 ba ff a9 01 a2   8f
0a01 : ed a0 12 20 bd ff 20 c0   a5
0a09 : ff a9 08 20 b4 ff a9 00   d5
```

Listing 1. »Super-Copy«. Das Programm ist mit dem MSE (Seite 158) einzugeben. Gestartet wird es mit RUN.

```
0a11 : 20 96 ff a0 04 20 a5 ff  68
0a19 : 88 d0 fa 20 a5 ff 85 fb  34
0a21 : 20 a5 ff a6 fb 20 cd bd  5c
0a29 : 20 ed 0e 20 a5 ff f0 06  f2
0a31 : 20 d2 ff 18 90 f5 20 f0  d8
0a39 : 0e 20 f0 0e 20 a5 ff 20  c5
0a41 : a5 ff a0 00 8c c1 02 20  2d
0a49 : a5 ff 8d c0 02 20 a5 ff  21
0a51 : 8d c2 02 ae c0 02 20 cd  ce
0a59 : bd 20 ed 0e a0 00 20 a5  39
0a61 : ff 20 d2 ff 99 40 03 f0  ae
0a69 : 03 c8 d0 f2 20 a5 ff 20  d2
0a71 : a5 ff a5 90 f0 09 2c c4  23
0a79 : 02 10 01 60 4c 32 0b ad  ae
0a81 : c2 02 d0 07 ad c0 02 c9  d6
0a89 : eb 90 0a a9 46 a0 10 20  5e
0a91 : 0b 0f 4c 2c 0b ad c1 02  e6
0a99 : c9 20 90 0a a9 56 a0 10  c8
0aa1 : 20 0b 0f 18 90 d6 a9 00  74
0aa9 : 85 08 a9 20 85 d3 a9 6e  1b
0ab1 : a0 10 20 0b 0f 20 f5 0e  a9
0ab9 : c9 4e f0 68 c9 4a d0 f5  11
0ac1 : a9 7d a0 10 20 0b 0f ad  45
0ac9 : c1 02 20 e9 0d ea ea a2  ea
0ad1 : 00 e8 bd 40 03 c9 22 d0  65
0ad9 : f8 8e c2 02 e8 bd 40 03  8d
0ae1 : c9 22 f0 07 91 41 ea e8  79
0ae9 : c8 d0 f2 8a ac c1 02 18  38
0af1 : ed c2 02 99 00 13 ad c0  c4
0af9 : 02 99 a0 13 bd 40 03 d0  de
0b01 : 0f 2c c4 02 30 15 a9 87  f9
0b09 : a0 10 20 0b 0f 4c 2c 0b  35
0b11 : c9 53 f0 07 c9 50 f0 03  8a
0b19 : e8 d0 e1 99 20 13 ee c1  ef
0b21 : 02 18 90 07 a9 aa a0 10  c7
0b29 : 20 0b 0f 20 f0 0e 4c 48  d8
0b31 : 0a 20 ab ff a9 08 20 c3  19
0b39 : ff ad c1 02 d0 05 68 68  67
0b41 : 4c 10 08 a2 00 8e c6 02  7f
0b49 : 8e c5 02 20 f0 0e 20 f0  20
0b51 : 0e a9 12 20 d2 ff 18 bd  c5
0b59 : a0 13 6d c5 02 8d c5 02  3f
0b61 : a9 00 6d c6 02 8d c6 02  ea
0b69 : e8 ec c1 02 90 e9 ae c5  17
0b71 : 02 4c cd bd a9 ea a0 10  59
0b79 : 20 0b 0f 2c c3 02 30 07  83
0b81 : a9 d7 a0 12 20 0b 0f a9  6a
0b89 : a0 a0 12 20 0b 0f 20 f5  98
0b91 : 0e c9 20 d0 01 60 c9 32  45
0b99 : d0 06 20 b9 09 4c 75 0b  8a
0ba1 : c9 31 d0 06 20 61 08 4c  be
0ba9 : 75 0b c9 33 d0 06 20 e6  08
0bb1 : 08 4c 75 0b c9 34 d0 d6  cd
0bb9 : 2c c3 02 30 d1 68 68 4c  e8
0bc1 : f4 0c a9 b4 a0 10 20 0b  dd
0bc9 : 0f 20 f5 0e c9 31 f0 07  1f
0bd1 : c9 32 d0 f5 a9 00 2c a9  45
0bd9 : ff 8d c3 02 60 a2 00 8e  08
0be1 : c0 02 a9 16 9d 40 13 a9  4b
0be9 : 00 8d c2 02 2c c4 02 10  b2
0bf1 : 0a a9 3e a0 12 20 0b 0f  e0
0bf9 : 18 90 0a 8a f0 1d a9 2e  28
0c01 : a0 11 20 0b 0f 20 f5 0e  79
0c09 : 2c c4 02 10 0e c9 20 d0  6b
0c11 : f4 a9 60 a0 12 20 0b 0f  72
0c19 : 18 90 07 a9 4e a0 11 20  df
0c21 : 0b 0f ac c0 02 be 00 13  33
0c29 : ad c0 02 20 e9 0d b1 41  0b
0c31 : 20 d2 ff c8 ca d0 f7 20  26
0c39 : 1c 0f ae c0 02 bd 00 13  d5
0c41 : 85 fb ad c0 02 20 e9 0d  2a
0c49 : a2 00 b1 41 9d 40 03 c8  f9
0c51 : e8 c6 fb d0 f5 2c c4 02  8d
0c59 : 10 01 60 a0 00 b9 f1 12  d0
0c61 : 9d 40 03 c8 e8 c0 04 90  be
0c69 : f4 ac c0 02 b9 20 13 9d  48
0c71 : 3d 03 8a a2 40 a0 03 20  7c
0c79 : bd ff a9 02 a2 08 a8 20  2e
0c81 : ba ff 20 c0 ff ae c0 02  d7
0c89 : bd 40 13 a0 00 84 fb 85  5e
0c91 : fc a2 02 20 c6 ff 20 a5  9b
0c99 : ff 20 09 0e a6 90 f0 f6  4d
0ca1 : 20 88 0e 08 20 cc ff a9  46
0ca9 : 02 20 c3 ff 28 90 05 20  07
0cb1 : d1 0e b0 2c ae c0 02 38  a4
0cb9 : a5 fb e9 01 9d 80 13 a5  6c
0cc1 : fc e9 00 9d 60 13 e8 ec  82
0cc9 : c1 02 b0 1c 18 7d a0 13  51
0cd1 : b0 16 ee c0 02 ee c2 02  07
0cd9 : a5 fc 18 69 01 9d 40 13  54
0ce1 : a9 0f 20 c3 ff 4c 1c 0c  7d
0ce9 : 60 ad c0 02 38 ed c2 02  92
0cf1 : 8d c0 02 a9 5a a0 11 20  c3
0cf9 : 0b 0f 20 f5 0e 20 4b 0e  7e
0d01 : a9 79 a0 11 20 0b 0f ac  a1
0d09 : c0 02 be 00 13 ad c0 02  20
0d11 : 20 e9 0d ea b1 41 ea 20  d8
0d19 : d2 ff c8 ca d0 f6 20 1c  f4
0d21 : 0f ae c0 02 bd 00 13 85  2b
0d29 : fb ad c0 02 20 e9 0d a2  36
0d31 : 00 b1 41 9d 40 03 e8 c8  5f
0d39 : c6 fb d0 f5 a0 00 b9 f6  ce
0d41 : 12 9d 40 03 c8 e8 c0 04  71
0d49 : 90 f4 ac c0 02 b9 20 13  2b
0d51 : 9d 3d 03 8a a2 40 a0 03  54
0d59 : 20 bd ff a9 02 a2 08 a8  34
0d61 : 20 ba ff 20 c0 ff ae c0  2a
0d69 : 02 a0 00 bd 40 13 84 fb  1a
0d71 : 85 fc bd 80 13 85 fd bd  c5
0d79 : 60 13 85 fe a2 02 20 c9  f2
0d81 : ff 20 1a 0e 20 a8 ff a5  6b
0d89 : fd c5 fb a5 fe e5 fc b0  91
0d91 : f0 20 cc ff a9 02 20 c3  77
0d99 : ff 20 88 0e 90 05 20 d1  e2
0da1 : 0e b0 10 2c c3 02 30 03  a4
0da9 : 4c d5 0d ce c2 02 30 06  06
0db1 : ee c0 02 4c fe 0c ee c0  97
0db9 : 02 ae c0 02 ec c1 02 b0  c9
0dc1 : 04 20 f0 0e 60 a9 85 a0  7e
0dc9 : 11 20 0b 0f 20 f5 0e 68  4a
0dd1 : 68 4c 10 08 20 75 0b ce  dc
0dd9 : c2 02 10 03 4c b7 0d ee  95
0de1 : c0 02 20 22 0e 4c f4 0c  1e
0de9 : a0 00 0a 0a 84 42 0a 26  1c
0df1 : 42 0a 26 42 85 41 a5 42  88
0df9 : 18 69 14 85 42 a0 00 60  66
0e01 : 78 a0 34 84 01 a0 00 60  3d
0e09 : 20 01 0e 91 fb e6 fb d0  e8
0e11 : 02 e6 fc a0 37 84 01 58  26
0e19 : 60 20 01 0e b1 fb 4c 0e  d4
0e21 : 0e a9 0c a0 12 20 0b 0f  87
0e29 : ad c0 02 0a 0a 0a 0a 08  21
0e31 : ae c0 02 bc 00 13 aa bd  16
0e39 : 00 14 28 08 90 03 bd 00  67
0e41 : 15 20 d2 ff e8 88 d0 ef  11
0e49 : 28 60 a9 0f a2 08 a8 20  3b
0e51 : ba ff a9 01 a2 ef a0 12  e6
0e59 : 20 bd ff 20 c0 ff a9 0f  2c
0e61 : 4c c3 ff 20 a5 ff 29 0f  b0
0e69 : 0a 0a 0a 0a 85 57 20 a5  1b
0e71 : ff 29 0f 05 57 60 48 4a  98
0e79 : 4a 4a 4a 20 80 0e 68 29  eb
0e81 : 0f 18 69 30 4c d2 ff [illegible]  ab
0e89 : 0f a2 08 a8 20 ba ff a9  2c
0e91 : 00 20 bd ff 20 c0 ff 20  59
0e99 : a3 0e 08 a9 0f 20 c3 ff  7c
0ea1 : 28 60 a2 0f 20 c6 ff 20  fc
0ea9 : 64 0e c9 01 08 90 0b 48  69
0eb1 : 20 f0 0e 20 f0 0e 68 20  32
0eb9 : 77 0e 20 a5 ff c9 0d f0  58
0ec1 : 0a 28 08 90 f5 20 d2 ff  9f
0ec9 : 18 90 ef 20 cc ff 28 60  57
0ed1 : a9 df a0 11 20 0b 0f 20  8b
0ed9 : f5 0e c9 31 d0 02 18 60  ac
0ee1 : c9 32 d0 f3 38 60 20 e4  47
0ee9 : ff f0 fb 60 a9 20 2c a9  0b
0ef1 : 0d 4c d2 ff 20 e7 0e c9  e6
0ef9 : 5f f0 01 60 a9 0f 20 c3  38
0f01 : ff 20 e7 ff a2 f7 9a 4c  f7
0f09 : 10 08 85 57 84 58 a0 00  f7
0f11 : b1 57 f0 06 20 d2 ff c8  95
0f19 : d0 f6 60 a2 00 8e 40 03  4c
0f21 : 8e 41 03 ae c0 02 bd a0  3b
0f29 : 13 a2 08 48 68 0a 48 f8  82
0f31 : ad 41 03 6d 41 03 8d 41  d2
0f39 : 03 ad 40 03 6d 40 03 8d  83
0f41 : 40 03 d8 ca d0 e6 68 ad  d3
0f49 : 40 03 09 30 8d 40 03 ad  95
0f51 : 41 03 29 0f 09 30 8d 42  0d
0f59 : 03 ad 41 03 4a 4a 4a 4a  98
0f61 : 09 30 8d 41 03 a9 1d 85  0b
0f69 : d3 a2 00 bd 40 03 c9 30  e9
0f71 : d0 0a a9 20 9d 40 03 e8  6e
0f79 : e0 03 90 ef a2 00 bd 40  9e
0f81 : 03 20 d2 ff e8 e0 03 90  0c
0f89 : f5 60 93 0d 0d 20 20 20  c7
0f91 : 20 20 20 20 2a 2a 2a 2a  be
0f99 : 20 53 55 50 45 52 20 43  b0
0fa1 : 4f 50 59 20 31 35 34 31  63
0fa9 : 20 2a 2a 2a 2a 0d 20 20  7a
0fb1 : 20 20 20 20 20 28 43 29  90
0fb9 : 20 42 59 20 4e 2e 4d 41  63
0fc1 : 4e 4e 20 26 20 44 2e 57  8f
0fc9 : 45 49 4e 45 43 4b 0d 0d  cc
0fd1 : 0d 0d 20 20 31 2e 20 44  ff
0fd9 : 49 52 45 43 54 4f 52 59  c1
0fe1 : 0d 20 20 32 2e 20 4b 4f  fc
0fe9 : 50 49 45 52 45 4e 0d 20  b5
0ff1 : 20 33 2e 20 46 4f 52 4d  fd
0ff9 : 41 54 49 45 52 45 4e 0d  02
1001 : 20 20 34 2e 20 53 43 52  53
1009 : 41 54 43 48 0d 20 20 35  0b
1011 : 2e 20 56 41 4c 49 44 49  c0
1019 : 45 52 45 4e 0d 20 20 36  61
1021 : 2e 20 45 4e 44 45 0d 0d  37
1029 : 0d 0d 20 20 12 20 42 49  87
1031 : 54 54 45 20 57 41 45 48  2a
1039 : 4c 45 4e 20 53 49 45 20  94
1041 : 3a 20 92 20 00 0d 0d 20  11
1049 : 46 49 4c 45 20 5a 55 20  5a
1051 : 4c 41 4e 47 00 0d 0d 20  97
1059 : 12 20 4b 4f 50 49 45 52  41
1061 : 4c 49 53 54 45 20 56 4f  ff
1069 : 4c 4c 20 92 00 4a 41 2f  eb
1071 : 4e 45 49 4e 9d 9d 9d 9d  f6
1079 : 9d 9d 9d 00 12 20 4a 41  1a
1081 : 20 92 20 20 20 00 0d 20  6d
1089 : 20 12 20 46 41 4c 53 43  ce
1091 : 48 45 52 20 46 49 4c 45  7f
1099 : 54 59 50 20 92 20 20 20  9d
10a1 : 20 20 12 5e 5e 5e 92 0d  5f
10a9 : 00 12 4e 45 49 4e 92 20  80
10b1 : 20 20 00 0d 0d 0d 0d 20  31
10b9 : 4b 4f 50 49 45 52 56 4f  c8
10c1 : 52 47 41 4e 47 3a 0d 0d  66
10c9 : 20 20 31 2e 20 46 4f 52  22
10d1 : 54 4c 41 55 46 45 4e 44  97
10d9 : 0d 20 20 32 2e 20 45 49  d0
10e1 : 4e 5a 45 4c 4e 0d 0d 0d  d3
10e9 : 00 0d 0d 0d 20 31 2e 20  d9
10f1 : 44 49 52 45 43 54 4f 52  d0
10f9 : 59 0d 20 32 2e 20 56 41  e7
1101 : 4c 49 44 49 45 52 45 4e  c5
1109 : 0d 20 33 2e 20 46 4f 52  cf
1111 : 4d 41 54 49 45 52 45 4e  d6
1119 : 0d 00 0d 0d 20 56 41 4c  5e
1121 : 49 44 49 45 52 45 4e 20  50
1129 : 2e 2e 2e 0d 00 0d 0d 20  78
1131 : 12 20 51 55 45 4c 4c 2d  95
1139 : 44 49 53 4b 45 54 54 45  33
1141 : 20 45 49 4e 4c 45 47 45  b7
1149 : 4e 20 92 0d 00 0d 0d 20  ca
1151 : 52 45 41 44 49 4e 47 20  83
1159 : 00 0d 0d 20 12 20 5a 49  45
1161 : 45 4c 2d 44 49 53 4b 45  87
1169 : 54 54 45 20 45 49 4e 4c  ad
1171 : 45 47 45 4e 20 92 0d 00  40
1179 : 0d 0d 20 57 52 49 54 49  53
1181 : 4e 47 20 00 0d 0d 20 20  75
1189 : 12 20 4b 20 4f 20 50 20  fa
1191 : 49 20 45 20 20 20 46 20  9c
1199 : 45 20 52 20 54 20 49 20  33
11a1 : 47 20 21 20 92 0d 00 0d  f0
11a9 : 0d 20 20 44 49 53 4b 4e  50
11b1 : 41 4d 45 4e 20 55 4e 44  22
11b9 : 20 49 44 20 45 49 4e 47  f9
11c1 : 45 42 45 4e 0d 0d 00 0d  96
11c9 : 0d 20 4e 4f 43 48 20 45  e5
11d1 : 49 4e 20 56 45 52 53 55  f3
11d9 : 43 48 20 3f 0d 00 0d 0d  4f
11e1 : 20 20 31 2e 20 55 45 42  6a
11e9 : 45 52 53 50 52 49 4e 47  6d
11f1 : 45 4e 20 3f 0d 20 20 32  04
11f9 : 2e 20 4e 45 55 45 52 20  7d
1201 : 56 45 52 53 55 43 48 20  ca
1209 : 3f 0d 00 0d 0d 20 4e 41  fe
1211 : 45 43 48 53 54 45 53 20  71
1219 : 46 49 4c 45 20 3a 00 0d  ae
1221 : 20 20 12 20 53 43 52 41  f5
1229 : 54 43 48 2d 44 49 53 4b  49
1231 : 20 45 49 4e 4c 45 47 45  a7
1239 : 4e 20 92 0d 00 0d 0d 20  ba
1241 : 12 20 53 49 43 48 45 52  92
1249 : 20 3f 20 2d 20 53 50 41  17
1251 : 43 45 2c 20 53 4f 4e 53  d6
1259 : 54 20 5f 20 92 0d 00 0d  45
1261 : 0d 20 53 43 52 41 54 43  c3
1269 : 48 49 4e 47 20 00 20 42  d9
1271 : 4c 4f 45 43 4b 45 20 5a  33
1279 : 55 20 4b 4f 50 49 45 52  a4
1281 : 45 4e 20 92 0d 00 20 42  1e
1289 : 4c 4f 45 43 4b 45 20 5a  4b
1291 : 55 20 53 43 52 41 54 43  3b
1299 : 48 45 4e 20 92 0d 00 0d  c7
12a1 : 20 2a 2a 2a 20 53 50 41  07
12a9 : 43 45 20 2a 2a 2a 0d 20  45
12b1 : 20 46 55 45 52 20 57 45  00
12b9 : 49 54 45 52 0d 0d 20 12  a6
12c1 : 20 42 49 54 54 45 20 57  7e
12c9 : 41 45 48 4c 45 4e 20 53  36
12d1 : 49 45 20 92 0d 00 20 34  d1
12d9 : 2e 20 4e 4f 43 48 4d 41  c3
12e1 : 4c 20 4b 4f 50 49 45 52  03
12e9 : 45 4e 0d 00 24 00 49 00  00
12f1 : 2c 58 2c 52 00 2c 58 2c  ba
12f9 : 57 00 a9 00 a6 a6 a6 0e  11
```

Listing 1. »Super-Copy« (Schluß)

Graphic Art – die Antwort auf das Spriteproblem

Sprites sind eine sehr schöne Einrichtung des C64. Mit diesem Programm lassen sich ein- und mehrfarbige Sprites leicht konstruieren, bearbeiten und speichern.

Dieser Sprite-Editor (Listing 1 und 2) besteht aus zwei Teilen: einem Maschinenspracheteil, der schnelle Routinen zur Cursorsteuerung und zum Verschieben enthält und einem Basic-Teil, der der Tastaturabfrage dient.

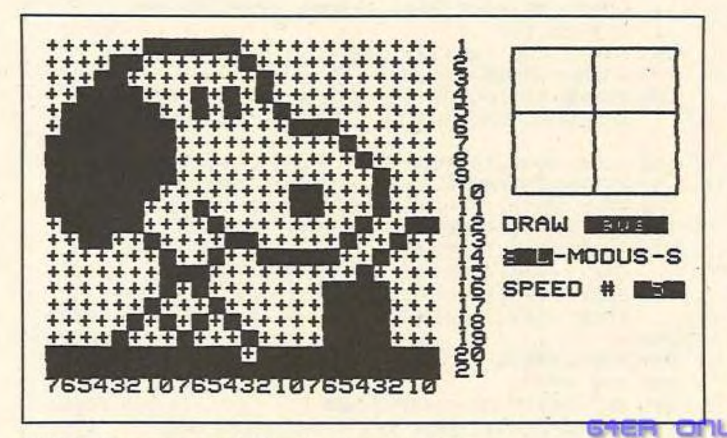


Bild 1. Snoopy erstellt mit »Graphic Art«

Diese »Zweiteilung« wirkt sich aber in keiner Weise auf die Gesamtgeschwindigkeit des Programms aus. Vielmehr erspart sie beim Abtippen die Eingabe stupider Zahlenkolonnen. Das Basic-Programm baut das Menü auf und läßt die verwendeten Sprites an der richtigen Position erscheinen (Bild 1). Malt man mit »Graphic Art« seine Figur, so wird sie gleich als Sprite oben in der rechten Ecke angezeigt (und zwar normal und in x-, y- und x/y-Richtung vergrößert). So hat man sein Ergebnis immer gleich vor Augen.

Der Basic-Teil (Listing 1) steuert auch noch die Disketten-Operationen. So lassen sich die eben erstellten Sprites abspeichern oder alte zur weiteren Verschönerung einlesen. Man kann den Fehlerkanal abfragen und Disketten-Befehle senden.

Im Maschinenteil sind all die Routinen untergebracht, die in Basic zu langsam wären. Dieses sind zum Beispiel die Cursorsteuerung und das eigentliche Zeichnen, der Aufbau der Zeichenmatrix und, nicht zu vergessen, die Scroll-Routinen. Mit »Graphic Art« lassen sich in Sekundenschnelle die Sprites in alle Richtungen verschieben (dieses ist sehr wichtig, wenn man sich beim Zeichnen mal um ein paar Bildschirmpositionen geirrt hat).

Die Bedienung von Graphic Art

Soviel zu den Möglichkeiten und zum Aufbau des Programms. Doch nun zur Bedienung von »Graphic Art«. Nachdem man den Basic-Teil (Listing 1) gestartet hat, wird der Maschinenspracheteil (Listing 2) nachgeladen (er steht dann von 49152 -$C000- bis $C700- 50944). Anschließend erscheint das Menü im Mehrfarbmodus. Die Umschaltung in den Einfarbmodus (und wieder zurück) erfolgt durch Drücken der M-Taste. Es wird dann ein ähnliches Menü wie beim Mehrfarbmodus neu aufgebaut.

Nachdem Sie sich für die Art der Sprites entschieden haben, kann es ans Zeichnen gehen. Gezeichnet wird nur mit dem Joystick (PORT 2), wobei ein Druck auf den Feuerknopf einen Punkt setzt beziehungsweise wieder löscht. Auf eine zusätzliche Steuerung mit den Cursor-Tasten wurde verzichtet, da über diese Tasten das Verschieben der Sprites geregelt wird. Dieses geht nicht nur schnell, sondern damit auch in den gewohnten Richtungen besonders einfach und übersichtlich.

Die Spritefarben werden alle über die Funktionstasten gesteuert, wobei <F1/F2> für die Hauptspritefarbe ($D027), <F3/F4> für die Hintergrundfarbe (es erscheint ein Farbfenster direkt hinter den Sprites), <F5/F6> für die erste Nebenspritefarbe ($D025 - nur wichtig für den Multicolour-Modus) und <F7/F8> für die Nebenfarbe 2 ($D026) gilt.

Im Multicolour-Modus werden alle drei Farben angezeigt (Multicolour-Sprites erlauben das Zeichnen mit höchstens drei Farben). Das gleiche gilt auch für die aktuelle Zeichenfarbe. Sie kann man aus den Spritefarben 1 bis 3 durch Drücken von <SHIFT> und der entsprechenden Farbnummer (also 1, 2 oder 3) auswählen. Der Zeichenfarbwechsel wird dann angezeigt.

Um im Multicolour-Modus Sprites zu erstellen, gehen Sie am besten so vor: Zuerst entscheiden Sie, welche drei Farben Ihr Sprite haben soll (mit Funktions-Tasten). Anschließend wählen Sie die Zeichenfarbe und beginnen zu zeichnen. Achtung, wenn Sie eine der drei Farben wechseln wollen, so wird jeder Punkt, der mit dieser Farbe gezeichnet wurde, auf die neu eingestellte Farbe umgestellt! Sollte die Farbe, die geändert wird, die aktuelle Zeichenfarbe sein, so passen Sie bitte anschließend die Zeichenfarbe neu an (mit <SHIFT> und Farbnummer), da sich das Programm nicht merkt, welche der drei Farben die Zeichenfarbe ist.

Der Spritepuffer

Mit »Graphic Art« lassen sich acht Sprites direkt im Computer ablegen. Dem Benutzer stehen folglich acht »Sprite-Ablegebereiche« zur Verfügung, in die man durch Drücken der <↑>-Taste den gerade sichtbaren Bereich hineinschreiben kann. Zurückholen läßt sich das Sprite mit der <*>-Taste. Natürlich wird das gerade sichtbare Sprite dabei überschrieben. »Graphic Art« bietet auch die Möglichkeit des Speicherns der Spritedaten auf Diskette sowie (für Nicht-Floppy-Besitzer) der Ausgabe der Daten auf Bildschirm und Drucker.

Drücken Sie <A> für Ausgabe und im unteren Teil des Menüs erscheinen die drei Wahlmöglichkeiten. Drücken Sie nun <1> für Diskette, so wird das Sprite, nachdem ihm ein Name gegeben wurde, auf Diskette als SEQ-Datei gespeichert und läßt sich nun leicht in eigene Programme nachladen (so erspart man sich die DATA-Zeilen - aber Achtung: die Farben werden nicht mit gespeichert! Sie müssen nach Laden der Daten in die entsprechenden Farbregister gePOKEt werden).

Wer lieber DATAs mag oder kein Disketten-Laufwerk hat, der kann sich die Spritedaten ausdrucken oder auf dem Bildschirm ausgeben lassen. In diesem Fall wird man noch

gefragt, ob das Programm beendet werden soll. Wenn ja, so wird der Editor gelöscht. Dafür stehen nun in den Zeilen 1 bis 6 die Spritedaten. Diese können nun mit einem MERGE in Ihr Programm übernommen werden.

Natürlich ist es auch möglich, gespeicherte Sprites wieder zu laden und weiter zu bearbeiten. Dazu drückt man die < ← >-Taste.

Floppy-Besitzer werden sich freuen, denn »Graphic Art« läßt auch die Eingabe von Disketten-Befehlen zu. So kann man eine Diskette neu formatieren, ein File löschen und so weiter. Dieses und die Abfrage des Fehlerkanals wird durch den Druck auf die Klammeraffen-Taste ermöglicht.

Damit ist die Bedienung der Aus- und Eingabegeräte erklärt. Es sei nur noch angemerkt, daß alle Untermenüs durch Drücken der RETURN-Taste verlassen werden können. Nun soll noch auf das Zeichnen selbst mit »Graphic Art« noch ein wenig genauer eingegangen werden.

Normalerweise wird durch Drücken des Feuerknopfes ein Punkt gesetzt oder gelöscht. Durch ständiges Drücken kann das Ziehen einer horizontalen Linie erreicht werden. Ist jedoch das Zeichnen einer vertikalen Linie erwünscht, so schaltet man den DRAW-Modus ein (Einschalten mit <D>, Abschalten mit <SHIFT D>). Nun wird jeder Punkt, über den man mit dem Cursor fährt, gesetzt (oder gelöscht). So ist ein Zeichnen von Linien sehr einfach.

So wird gezeichnet

Manchmal ist das Löschen aber dabei nicht erwünscht (zum Beispiel wenn eine Fläche ausgefüllt werden soll). »Graphic Art« bietet hierfür die Möglichkeit, mit dem Feuerknopf (beziehungsweise im Draw-Modus bei Cursorbewegung) nur zu setzen und nicht zu löschen. Dieses Nur-Setzen wird im Menü durch den S-Modus gekennzeichnet – im Gegensatz dazu der Setzen/Löschen-(S/L-)Modus. Durch Drücken der S-Taste kann man sich den gewünschten Modus auswählen. Der S-Modus funktioniert aber nur bei der Erstellung der Einfarbsprites. Allerdings ist es möglich, durch Drücken der SPACE-Taste doch noch einen Punkt zu löschen.

Und nun noch ein paar Kleinigkeiten:

Durch Drücken der Tasten <1> bis <9> wird eine Geschwindigkeitsänderung des Cursors erreicht. Auch eine Reverse-Funktion ist in »Graphic Art« mit eingebaut. Durch Betätigen der 0-Taste erscheint das Sprite dann reverse. Dieses ist sehr angenehm und erspart viel Arbeit, wenn man ein fast ganz ausgefülltes Sprite malen will. Übrigens lassen sich einige Cursor-Bewegungen auch von der Tastatur aus steuern. So wird nach Drücken von <CLR> das Sprite gelöscht, ein <HOME> läßt den Cursor links oben in der Ecke erscheinen und <RETURN> setzt ihn an den Anfang der nächsten Zeile.

Eine Sache noch, die besonders den Multicolour-Modus betrifft. Es kann vorkommen, daß die Cursor-Lupe, die eigentlich gelb ist, nicht mehr erkannt werden kann, wenn das gerade bearbeitete Sprite ebenfalls zum Teil die gleiche Farbe besitzt. Um dennoch immer über die genaue Zeichenposition im klaren zu sein, kann durch Betätigen der <+/-> Tasten die Cursorfarbe geändert werden.

Und nun zu guter Letzt noch zwei Hinweise zum Abtippen. Zum einen können die REMs alle weggelassen werden. Zum anderen ist in einige Basic-Zeilen so viel reingepreßt worden, daß die Befehle zum Teil verkürzt eingegeben werden müssen (für PRINT also »?« und so weiter – schauen Sie eventuell im Handbuch nach!). Vor dem Starten unbedingt beide Programme speichern!

Ganz zum Schluß noch ein Tip: »Graphic Art« berechnet zwar Ihre Sprites, wie diese dann aber gesteuert werden, kann es nicht erraten. (Andreas Holz/M. Jobst/sk)

```
5 POKE 56,61:POKE 55,192                          <078>
10 POKE 53280,0:POKE 53281,0:POKE 650,128:
   POKE 53272,23:PRINT"{CLR}"                     <014>
11 ::                                             <196>
12 IF A=0 THEN A=1:LOAD"MT-GRAFIK-ART",8,1        <077>
99 ::                                             <028>
100 REM+++++++++++++++++++++++++++++++            <101>
101 REM+                             +            <174>
102 REM+     GRAFIK-ART              +            <068>
103 REM+                             +            <176>
104 REM+            ANDREAS A. HOLZ  +            <200>
105 REM+            ZIKADENWEG 15    +            <078>
106 REM+ [3017728] 1   BERLIN 19     +            <160>
107 REM+                             +            <180>
108 REM+++++++++++++++++++++++++++++++            <109>
109 ::                                            <038>
120 FOR X=704 TO 766:READ A:POKE X,A:NEXT:
    REM SINGLE CUSOUR [11. BLOCK]                 <063>
130 FOR X=896 TO 958:READ A:POKE X,A:NEXT:
    REM MULTI  CUSOUR [14. BLOCK]                 <036>
135 FOR X=1 TO 9:READ SP(X):NEXT:REM +++++
    SPEED-DATAS                                   <099>
140 V=53248:POKE V+21,143:POKE V+14,0:POKE
     V+15,29:POKE V+46,7:POKE V+29,134:POK
    E V+23,140                                    <113>
150 V$="{BLUE}7654321{LIG.BLUE}0":L$="{39S
    PACE}":POKE 198,0                             <083>
155 GOSUB 710:GOSUB 830:SYS 49702:REM BILD
    SCHIRMAUFBAU+SPRITE LOESCHEN [13.BLOCK
    ]                                             <127>
170 POKE 2040,13:POKE V+16,6:POKE V,255:PO
    KE V+1,51:POKE V+39,14:REM+  SPRITE 0        <032>
180 POKE 2041,13:POKE V+2,28:POKE V+3,51:P
    OKE V+40,14:REM+++++++++++  SPRITE 1         <199>
190 POKE 2042,13:POKE V+4,28:POKE V+5,80:P
    OKE V+41,14:REM+++++++++++  SPRITE 2         <212>
200 POKE 2043,13:POKE V+6,255:POKE V+7,80:
    POKE V+42,14:REM++++++++++  SPRITE 3         <212>
298 ::                                            <229>
299 POKE 198,0                                    <209>
300 SYS 49152                                     <104>
305 GET A$:IF A$=""GOTO 300                       <018>
310 IF A$="{F3}"THEN SYS 49682:GOTO 300           <124>
320 IF A$="{F4}"THEN SYS 49692:GOTO 300           <200>
322 IF A$="{RIGHT}"THEN SYS 50559:GOTO 300        <237>
324 IF A$="{LEFT}"THEN SYS 50542:GOTO 300         <108>
326 IF A$="{DOWN}"THEN SYS 49879:GOTO 300         <084>
328 IF A$="{UP}"THEN SYS 49931:GOTO 300           <177>
350 IF A$="D"THEN SYS 49778:GOSUB 800:GOTO
     299                                          <238>
355 IF A$="D"THEN SYS 49794:GOSUB 800:GOTO
     299                                          <178>
360 IF A$="{CLR}"THEN SYS 49702:GOTO 299          <038>
370 IF A$="{HOME}"THEN POKE V+14,0:POKE V+
    15,29:GOTO 299                                <032>
380 IF A$=CHR$(13)THEN IF PEEK(V+15)<>189
    THEN POKE V+14,0:POKE V+15,PEEK(V+15)+
    8:GOTO 299                                    <185>
390 IF A$="S"THEN SYS 49821:GOSUB 800:GOTO
     299                                          <249>
392 IF A$="{F1}"THEN SYS 49720:GOTO 300           <234>
393 IF A$="{F2}"THEN SYS 49735:GOTO 300           <175>
394 IF A$="{F5}"THEN SYS 50502:GOTO 300           <166>
395 IF A$="{F6}"THEN SYS 50522:GOTO 300           <041>
396 IF A$="{F7}"THEN SYS 50512:GOTO 300           <105>
397 IF A$="{F8}"THEN SYS 50532:GOTO 300           <236>
400 IF A$=" "THEN IF PEEK(49405)=176 THEN
    SYS 49844:GOTO 300                            <027>
410 IF A$="0"THEN FOR X=832 TO 894:POKE X,
    255-PEEK(X):NEXT:SYS 49548:GOTO 299           <103>
490 IF A$="M"THEN SYS 50065:GOSUB 710:GOSU
    B 830:SYS 49548:GOTO 299                      <142>
495 IF A$="A"THEN GOSUB 1010:GOTO 300             <155>
497 IF A$="@"GOTO 3005                            <150>
500 IF A$="!"THEN IF PEEK(49236)=15 THEN P
    OKE 49997,128:POKE 49996,PEEK(V+39):GO
    SUB 760:GOTO 299                              <012>
510 IF A$=CHR$(34)THEN IF PEEK(49236)=15 T
    HEN POKE 49997,64:POKE 49996,PEEK(V+37
    ):GOSUB 760:GOTO 299                          <217>
520 IF A$="#"THEN IF PEEK(49236)=15 THEN P
    OKE 49997,192:POKE 49996,PEEK(V+38):GO
    SUB 760:GOTO 299                              <096>
525 IF A$="←"THEN GOSUB 4000:GOTO 299             <044>
```

Listing 1. »Graphic Art«. Bitte mit dem Checksummer auf Seite 158 eingeben.

```
527 IF ASC(A$)>48 AND ASC(A$)<58 THEN POKE
     1661,128+ASC(A$):POKE 49294,SP(ASC(A$
    )-48):GOTO 300                              <075>
528 IF A$="+"THEN IF PEEK(V+46)<>255 THEN
    POKE V+46,PEEK(V+46)+1:GOTO 299             <226>
529 IF A$="-"THEN IF PEEK(V+46)<>0 THEN PO
    KE V+46,PEEK(V+46)-1:GOTO 299               <057>
535 IF A$="↑"GOTO 7010                          <077>
540 IF A$="*"GOTO 7050                          <120>
550 GOTO 300                                    <242>
700 REM++++++++++++++++++++++++                 <242>
701 REM+                      +                 <010>
702 REM+  BILDSCHIRMAUFBAU    +                 <018>
703 REM+                      +                 <012>
704 REM++++++++++++++++++++++++                 <246>
705 ::                                          <126>
710 POKE V+14,0:POKE V+15,29                    <088>
715 PRINT"{CLR}";:IF PEEK(49236)=15 GOTO 7
    40                                          <093>
720 FOR X=1 TO 21:PRINT"{RED}+++++++++++++
    +++++++++++{BLUE}"X:NEXT:FOR X=0 TO 2:
    PRINT V$;:NEXT                              <057>
730 POKE 2047,11:POKE V+28,0:GOTO 800           <039>
740 FOR X=1 TO 21:PRINT"{RED}DFDFDFDFDFDFD
    FDFDFDFDF{BLUE}"X:NEXT:FOR X=0 TO 2:
    PRINT V$;:NEXT                              <074>
750 POKE 2047,14:POKE V+28,15                   <078>
760 POKE 211,17:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{CYAN}ZEICHEN= ";:POKE 646,PEEK(4999
    6):PRINT"{RVSON,2SPACE,DOWN,2LEFT,2SPA
    CE,RVOFF}"                                  <198>
765 POKE 214,18:POKE 211,31:SYS 58640:PRIN
    T"{CYAN}FARBE"                              <149>
770 POKE 214,20:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{LIG.RED}FARBE #1 ";:POKE 646,PEEK(5
    3287):PRINT"{RVSON,2SPACE,RVOFF}"           <135>
780 POKE 214,21:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{RED}FARBE #2 ";:POKE 646,PEEK(53285
    ):PRINT"{RVSON,2SPACE,RVOFF}"               <190>
790 POKE 214,22:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{PURPLE}FARBE #3 ";:POKE 646,PEEK(53
    286):PRINT"{RVSON,2SPACE,RVOFF}"            <211>
800 POKE 214,11:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{BLUE}DRAW{SPACE,RVSON,SPACE}A";          <154>
805 IF PEEK(49280)<>234 GOTO 808                <120>
806 PRINT"N{2SPACE,RVOFF}":GOTO 810             <188>
808 PRINT"US{SPACE,RVOFF}"                      <025>
810 POKE 214,13:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{LIG.BLUE}S/L-MODUS-S":IF PEEK(49404
    )=43 THEN POKE 1582,128+PEEK(1582)          <033>
820 IF PEEK(49404)<>43 THEN FOR X=1572 TO
    1574:POKE X,128+PEEK(X):NEXT:RETURN         <187>
825 RETURN                                      <121>
830 POKE 214,15:POKE 211,28:SYS 58640:PRIN
    T"{GREEN}SPEED #{SPACE,RVSON,SPACE}5{S
    PACE,RVOFF}":POKE 49294,64:RETURN           <238>
839 ::                                          <006>
840 REM++++  SINGLE-SPRITE-DATA'S  ++++         <017>
845 DATA,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,7,,,8,
    128,,16,64,,16,64,,8,192,,7,224,,,48        <168>
850 DATA,,24,,,,,,,,,,,,                        <035>
900 :                                           <114>
905 REM++++  MULTI -SPRITE-DATA'S  ++++         <039>
910 DATA,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,31,
    252,,32,2,,32,2,,32,2,,32,2,,31,252,,       <192>
915 DATA,,,,,,,,,,,,                            <087>
920 :                                           <134>
925 REM++++  SPEED - DATAS ++++++++++++         <168>
930 DATA 80,75,68,64,58,48,35,25,17             <193>
935 ::                                          <102>
1000 REM+++++++++++++++++++++++                 <116>
1001 REM+                     +                 <056>
1002 REM+      AUSGABE        +                 <239>
1003 REM+                     +                 <058>
1004 REM+++++++++++++++++++++++                 <120>
1005 :                                          <219>
1010 POKE 198,0:POKE 214,23:POKE 211,0:SYS
     58640:PRINT"{LIG.BLUE}AUSGABE..."          <124>
1020 PRINT"1. DISK{3SPACE}2. DRUCKER{3SPAC
     E}3. SCREEN";                              <172>
1030 GET A$:IF A$="1"GOTO 2001                  <204>
1035 IF A$="2"GOTO 1050                         <087>
1040 IF A$="3"THEN GOSUB 1055:GOTO 1080         <187>
1042 IF A$=CHR$(13)THEN GOSUB 1095:GOTO 30
     0                                          <126>
1045 GOTO 1030                                  <065>
1050 OPEN 4,4:CMD 4:GOSUB 1060:PRINT#4:CLO
     SE 4:GOSUB 1095:RETURN                     <223>
1055 PRINT"{CLR}";:POKE V+21,0                  <040>
1060 FOR X=0 TO 4:PRINT X+1"DATA";:FOR X1=
     0 TO 10:PRINT PEEK(832+X1+X*12)"{LEFT
     },";                                       <197>
1065 NEXT:PRINT PEEK(832+X1+X*12)               <051>
1070 NEXT:PRINT X+1"DATA";:FOR X=892 TO 89
     3:PRINT PEEK(X)",";:NEXT:PRINT PEEK(8
     94):RETURN                                 <179>
1080 INPUT"{2DOWN}PROGRAMM ENDE";A$:IF MID
     $(A$,1,1)="J"GOTO 5000                     <209>
1090 GOSUB 710:GOSUB 830:POKE V+21,143:SYS
      49548:RETURN                              <172>
1095 FOR X=0 TO 1:POKE 214,23+X:POKE 211,0
     :SYS 58640:PRINT L$;:NEXT:RETURN           <146>
1097 POKE 53280,2:POKE 53265,PEEK(53265)AN
     D 239:RETURN                               <201>
1098 POKE 53265,PEEK(53265)OR 16:POKE 5328
     0,0:RETURN                                 <189>
1099 OPEN 2,8,2,N$+",S,W":RETURN                <132>
1100 ::                                         <013>
1101 CLOSE 2:GOSUB 1099:GOSUB 1095:SYS 506
     07:GOSUB 1098:WAIT 198,1:GOSUB 1095:S
     YS 65511:RETURN                            <163>
2000 ::                                         <151>
2001 GOSUB 1095:GOSUB 4101:IF N$=""THEN GO
     SUB 1095:GOTO 300                          <156>
2010 GOSUB 1097:GOSUB 1099:OPEN 15,8,15:IN
     PUT#15,A$:IF A$<>"00"GOTO 1101             <214>
2015 FOR X=832 TO 832+62:PRINT#2,PEEK(X)        <239>
2020 NEXT                                       <252>
2025 CLOSE 2:CLOSE 15:GOSUB 1095:GOSUB 109
     8:RETURN                                   <120>
3000 REM+++++++++++++++++++++++++++             <112>
3001 REM+                         +             <024>
3002 REM+    DISK......           +             <113>
3003 REM+                         +             <026>
3004 REM+++++++++++++++++++++++++++             <116>
3005 POKE 214,23:POKE 211,0:SYS 58640:PRIN
     T"{LIG.BLUE}DISK...":PRINT"1. DOS{3SP
     ACE}2. DISK-STATUS";                       <136>
3010 GET A$:IF A$="1"GOTO 3050                  <217>
3015 IF A$="2"GOTO 3070                         <073>
3016 IF A$=CHR$(13)THEN GOSUB 1095:GOTO 29
     9                                          <235>
3020 GOTO 3010                                  <214>
3050 GOSUB 1095:POKE 214,23:POKE 211,0:SYS
      58640:GOSUB 4100:IF N$=""THEN GOSUB
     1095:GOTO 300                              <137>
3055 OPEN 1,8,15,N$:CLOSE 1:GOSUB 1095:GOT
     O 300                                      <028>
3070 GOSUB 1095:SYS 50709:WAIT 198,1:GOSUB
      1095:POKE 198,0:GOTO 299                  <202>
3100 REM+++++++++++++++++++++++++++             <214>
3101 REM+                         +             <126>
3102 REM+    EINGABE              +             <179>
3103 REM+                         +             <128>
3104 REM+++++++++++++++++++++++++++             <214>
3998 OPEN 2,8,2,N$+",S,R":RETURN                <232>
3999 CLOSE 2:GOSUB 3998:GOSUB 1095:SYS 506
     07:GOSUB 1098:WAIT 198,1:GOSUB 1095:S
     YS 65511:RETURN                            <013>
4000 GOSUB 4101:IF N$=""THEN GOSUB 1095:GO
     TO 300                                     <126>
4001 GOSUB 1097:GOSUB 3998:OPEN 15,8,15:IN
     PUT#15,A$:IF A$<>"00"GOTO 3999             <059>
4005 FOR X=832 TO 832+62:INPUT#2,A:POKE X,
     A:NEXT                                     <078>
4010 CLOSE 2:CLOSE 15:GOSUB 1095:SYS 49548
     :GOSUB 1098:RETURN                         <067>
4091 ::                                         <210>
4092 REM +++   GET   NAME   +++                 <178>
4093 ::                                         <212>
4100 N$="":POKE 214,23:POKE 211,0:SYS 5864
     0:PRINT"{LIG.BLUE}BEFEHL? ";:N=29:GOT
     O 4105                                     <123>
4101 N$="":POKE 214,23:POKE 211,0:SYS 5864
     0:PRINT"{LIG.BLUE}FILENAME? ";:N=16        <123>
4105 A$="":POKE 198,0:POKE 204,0                <232>
4110 GET A$:IF A$=""THEN 4110                   <255>
4114 IF A$=CHR$(13)THEN POKE 204,1:PRINT"
     ";:RETURN                                  <133>
4120 IF A$=CHR$(20)THEN IF N$<>""THEN POKE
```

```
     204,1:PRINT"{LEFT,2SPACE,2LEFT}";:N$
     =LEFT$(N$,LEN(N$)-1):GOTO 4105          <035>
4125 IF N$=""THEN IF A$=CHR$(20)THEN 4110    <062>
4130 IF LEN(N$)=N THEN 4110                  <072>
4135 POKE 204,1:PRINT A$;:N$=N$+A$:GOTO 41
     05                                      <176>
5000 POKE 631,19:FOR X=632 TO 632+6:POKE X
     ,13:NEXT:POKE 198,7:NEW                 <217>
7003 ::                                      <074>
7004 REM **** SPRITE-SPEICHER                <175>
7005 ::                                      <076>
7010 POKE 214,23:POKE 211,0:SYS 58640:PRIN
     T"{LIG.BLUE}SPRITE SPEICHERN"           <128>
7015 N$="":N=1:PRINT"SPRITENR. (1-8)? ";:G
     OSUB 4105:IF N$=""THEN GOTO 7065        <125>
7016 X=VAL(N$):IF X<1 OR X>8 GOTO 7065       <246>
7020 FOR X1=0 TO 62:POKE 15808+(64*(X-1))+
     X1,PEEK(832+X1):NEXT:GOSUB 1095:GOTO
     299                                     <052>
7030 ::                                      <101>
7050 POKE 214,23:POKE 211,0:SYS 58640:PRIN
     T"{LIG.BLUE}SPRITE EINLESEN"            <006>
7055 N$="":N=1:PRINT"SPRITENR. (1-8)? ";:G
     OSUB 4105:IF N$=""THEN GOSUB 1095:GOT
     O 299                                   <115>
7060 X=VAL(N$):FOR X1=0 TO 62:POKE 832+X1,
     PEEK(15808+(64*(X-1))+X1):NEXT          <054>
7065 GOSUB 1095:SYS 49548:GOTO 299           <217>
```

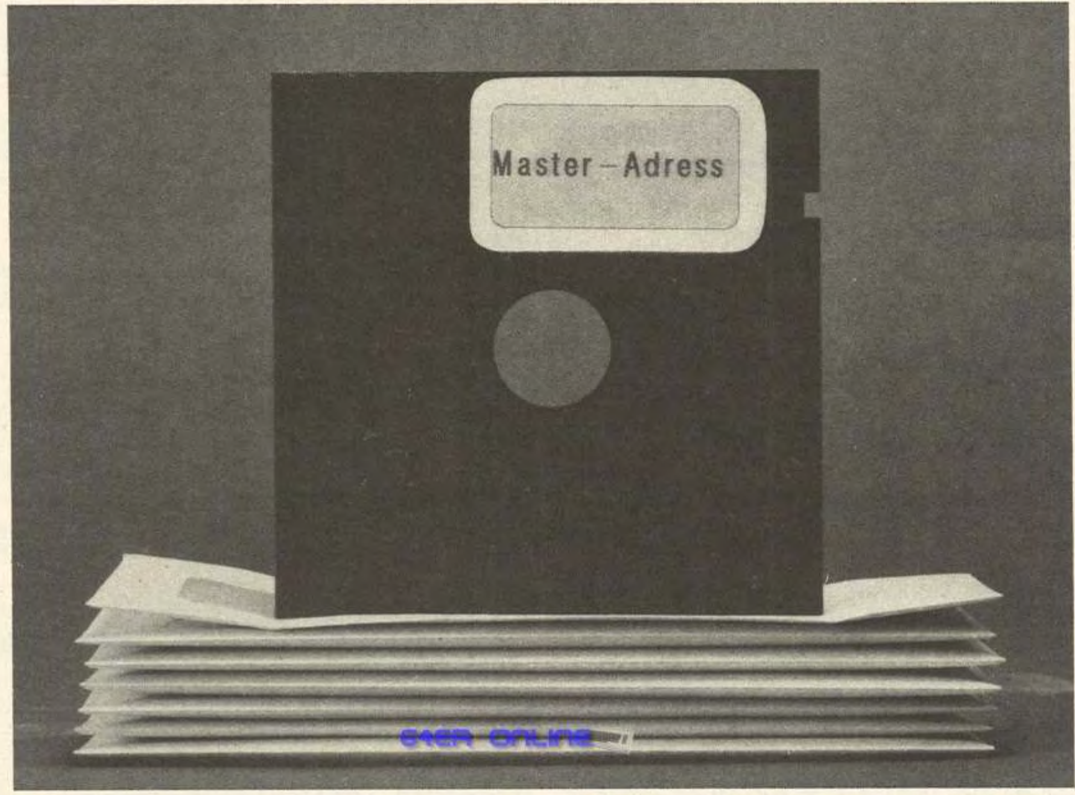
Listing 1. Basic-Listing zu »Graphic Art« (Schluß)

```
 programm : mt-grafik-art   c000 c700
-----------------------------------------

c000 : a5 cb c9 40 f0 01 60 ad  f9
c008 : 00 dc aa a8 29 01 f0 1a  c9
c010 : 8a 29 02 f0 26 98 29 04  a1
c018 : f0 32 ad 00 dc aa 29 08  65
c020 : f0 44 8a 29 10 f0 59 4c  81
c028 : 00 c0 ad 0f d0 c9 1d f0  87
c030 : 52 38 e9 08 38 8d 0f d0  e8
c038 : 4c 83 c0 ad 0f d0 c9 bd  46
c040 : f0 41 18 69 08 18 8d 0f  9a
c048 : d0 4c 83 c0 ad 0e d0 c9  59
c050 : 00 f0 30 c9 0f d0 05 a9  ec
c058 : 00 4c 60 c0 38 e9 10 38  32
c060 : 8d 0e d0 4c 83 c0 ad 0e  c3
c068 : d0 c9 af f0 16 c9 00 d0  78
c070 : 05 a9 0f 4c 7a c0 18 69  78
c078 : 10 18 8d 0e d0 4c 83 c0  b8
c080 : 4c 94 c0 a2 00 a0 00 c8  31
c088 : c0 ff d0 fb e8 e0 40 d0  34
c090 : f4 4c 07 c0 ae 0e d0 e8  f5
c098 : 8a a2 00 c9 08 90 0d 38  56
c0a0 : e9 08 38 c9 08 90 04 e8  bc
c0a8 : 4c 9f c0 e8 ac 0f d0 c8  29
c0b0 : 98 a0 00 38 e9 08 38 c9  f3
c0b8 : 08 90 04 c8 4c b3 c0 88  99
c0c0 : 88 a9 04 85 fb a9 00 85  e7
c0c8 : fa 4c ce c0 06 06 8e cc  18
c0d0 : c0 8c cd c0 18 6d cc c0  03
c0d8 : 85 fa a9 00 65 fb 18 85  e6
c0e0 : fb a2 00 a5 fa 18 6d cd  a3
c0e8 : c0 85 fa a9 00 65 fb 85  85
c0f0 : fb 18 e8 e0 28 d0 ec a0  4b
c0f8 : 00 b1 fa c9 a0 d0 07 4c  0e
c100 : 5c c4 fa 4c 40 c1 4c 1c  82
c108 : c4 fa 4c 0e c1 06 ad cc  bb
c110 : c0 a2 00 c9 08 90 08 38  f0
c118 : e9 08 38 e8 4c 13 c1 8d  b0
c120 : 0d c1 8a a0 00 18 6d cd  d7
c128 : c0 18 c8 c0 03 d0 f6 aa  26
c130 : ac 0d c1 60 71 c1 1d 40  f9
c138 : 03 9d 40 03 4c 65 c2 07  83
c140 : ad cc c0 a2 00 c9 08 90  67
c148 : 08 38 e9 08 38 e8 4c 45  6e
c150 : c1 8d 3f c1 8a a0 00 18  be
c158 : 6d cd c0 18 c8 c0 03 d0  1f
c160 : f6 aa ac 3f c1 b9 79 c1  12
c168 : 3d 40 03 9d 40 03 60 65  a2
c170 : c2 80 40 20 10 08 04 02  dc
c178 : 01 7f bf df ef f7 fb fd  cf
c180 : fe a9 00 a2 0a 9d 76 02  13
c188 : ca d0 fa 60 4c 89 c4 04  b1
c190 : 85 fa 84 fb a9 40 a0 03  58
c198 : 85 fc 84 fd a2 00 a0 00  29
c1a0 : b1 fc 0a 85 02 90 07 a9  17
c1a8 : a0 91 fa 4c b2 c1 a9 2b  8f
c1b0 : 91 fa c8 a5 02 c0 08 d0  8d
c1b8 : e9 e6 fc 18 a9 08 65 fa  bd
c1c0 : 85 fa a9 00 65 fb 85 fb  71
c1c8 : e8 e0 03 d0 d1 a9 10 18  d6
c1d0 : 65 fa 85 fa a9 00 65 fb  9b
c1d8 : 85 fb a5 fc c9 7f d0 bc  b9
c1e0 : 60 ad 0f c2 8d 86 02 a2  8d
c1e8 : 00 a0 1c 18 20 f0 ff ea  a2
c1f0 : ea 20 ff c1 c8 c0 27 d0  f3
c1f8 : f2 e8 e0 0a d0 eb 60 a9  19
c200 : 12 20 d2 ff a9 20 20 d2  99
c208 : ff a9 92 20 d2 ff 60 ad  8e
c210 : ea ea ee 0f c2 20 e1 c1  45
c218 : 20 81 c1 60 ce 0f c2 20  26
c220 : e1 c1 20 81 c1 60 a9 00  e0
c228 : aa 9d 40 03 e8 e0 3f d0  45
c230 : f8 20 8c c1 20 81 c1 60  69
c238 : ee 27 d0 ee 28 d0 ee 29  e3
c240 : d0 ee 2a d0 4c 53 c2 ce  34
c248 : 27 d0 ce 28 d0 ce 29 d0  5a
c250 : ce 2a d0 a2 00 a0 00 c8  52
c258 : c0 ff d0 fb e8 e0 01 d0  07
c260 : f4 4c 45 c3 ea ad 91 c0  28
c268 : c9 ea d0 03 4c 07 c0 4c  d3
c270 : 66 c0 a2 00 a9 ea 9d 91  6a
c278 : c0 9d 80 c0 e8 e0 03 d0  82
c280 : f5 60 a9 4c a2 07 a0 c0  00
c288 : 8d 91 c0 8e 92 c0 8c 93  68
c290 : c0 8d 80 c0 8c 82 c0 a2  74
c298 : 94 8e 81 c0 60 a2 00 bd  82
c2a0 : fc c0 bc b2 c2 9d b2 c2  eb
c2a8 : 98 9d fc c0 e8 e0 02 d0  a5
c2b0 : ee 60 2b b0 a9 60 8d 3c  fb
c2b8 : c1 8d 6e c1 8d 7d c0 20  1c
c2c0 : 9d c2 20 94 c0 20 9d c2  62
c2c8 : 20 66 c0 a9 4c 8d 3c c1  26
c2d0 : 8d 6e c1 8d 7d c0 60 a0  57
c2d8 : 3c a2 00 b9 40 03 95 fa  05
c2e0 : c8 e8 e0 03 d0 f5 a0 00  f4
c2e8 : a2 00 b9 40 03 85 fd b5  c0
c2f0 : fa 99 40 03 a5 fd 95 fa  be
c2f8 : e8 c8 e0 03 d0 ec a2 00  dc
c300 : c0 3f d0 e6 20 8c c1 20  1e
c308 : 81 c1 60 a0 00 a2 00 b9  1f
c310 : 40 03 95 fa c8 e8 e0 03  f4
c318 : d0 f5 a0 3c a2 00 b9 40  24
c320 : 03 85 fd b5 fa 99 40 03  9f
c328 : a5 fd 95 fa e8 c8 e0 03  ef
c330 : d0 ec 88 88 88 88 88 88  a9
c338 : a2 00 c0 fd d0 e0 20 8c  78
c340 : c1 20 81 c1 60 20 81 c1  3a
c348 : 20 90 c5 60 fe 80 ea ea  a3
c350 : a2 00 bd 40 03 0a e8 e8  60
c358 : 3e 40 03 ca 3e 40 03 ca  58
c360 : 3e 40 03 e8 e8 e8 e0 3f  74
c368 : 90 e8 20 81 c1 60 ea ea  45
c370 : a2 02 bd 40 03 4a ca ca  ce
c378 : 7e 40 03 e8 7e 40 03 e8  bc
c380 : 7e 40 03 e8 e8 e8 e0 3f  d4
c388 : 90 e8 20 81 c1 60 ea ea  65
c390 : ea a2 0f ec 54 c0 f0 40  bc
c398 : 8e 54 c0 8e 72 c0 e8 8e  40
c3a0 : 5e c0 8e 78 c0 a9 5c a2  21
c3a8 : 4c a0 c4 8d 00 c1 8e ff  6f
c3b0 : c0 8e 06 c1 8e 8c c1 8c  de
c3b8 : 01 c1 8c 08 c1 8c 8e c1  fc
c3c0 : a9 60 8d 33 c1 8d 6e c1  29
c3c8 : a9 89 8d 8d c1 a2 af a0  7c
c3d0 : 1c 8c 07 c1 8e 6a c0 60  2c
c3d8 : a2 07 8e 54 c0 8e 72 c0  f8
c3e0 : e8 8e 5e c0 8e 78 c0 a9  c2
c3e8 : a9 a0 2b a2 91 8d ff c0  07
c3f0 : 8d 06 c1 8d 8c c1 8c 00  ab
c3f8 : c1 8e 01 c1 8e 08 c1 a9  fc
c400 : a0 8d 07 c1 8d 8e c1 a9  08
c408 : 00 8d 8d c1 a2 b9 8e 33  03
c410 : c1 ca ca 8e 6a c0 a9 4c  a7
c418 : 8d 6e c1 60 a0 01 a9 a0  53
c420 : 91 fa a9 d4 18 65 fb 18  00
c428 : 85 fb ad 4c c3 91 fa a5  a0
c430 : fb 38 e9 d4 38 85 fb 88  0d
c438 : ea ea c0 00 f0 e0 20 0e  7a
c440 : c1 ad 4d c3 c0 02 90 07  10
c448 : 88 88 4a 4a 4c 44 c4 1d  24
c450 : 40 03 9d 40 03 4c 65 c2  2f
c458 : 00 02 ea ea 20 40 c1 ee  5a
c460 : cc c0 20 40 c1 a0 01 a9  15
c468 : 7b 91 fa a9 d4 18 65 fb  3b
c470 : 18 85 fb a9 02 91 fa a5  63
c478 : fb 38 e9 d4 38 85 fb 88  55
c480 : d0 04 a9 6c d0 e3 4c 65  72
c488 : c2 a9 00 a0 04 85 fa 84  94
c490 : fb a9 40 a0 03 85 fc 84  dd
c498 : fd a2 00 8e 58 c4 a0 00  e6
c4a0 : b1 fc 0a 2e 58 c4 18 20  64
c4a8 : 3c c5 d0 15 a9 6c 91 fa  d8
c4b0 : c8 a9 7b 91 fa a9 02 8d  7e
c4b8 : 59 c4 20 1f c5 c8 4c ec  0d
c4c0 : c4 c9 01 d0 09 ad 25 d0  f7
c4c8 : 8d 59 c4 4c e1 c4 c9 02  2c
c4d0 : d0 09 ad 27 d0 8d 59 c4  dd
c4d8 : 4c e1 c4 ad 26 d0 8d 59  cd
c4e0 : c4 a9 a0 91 fa c8 91 fa  05
c4e8 : 20 1f c5 c8 a9 00 8d 58  a4
c4f0 : c4 a5 02 c0 08 d0 ab e6  a3
c4f8 : fc a9 08 18 65 fa 85 fa  08
c500 : a9 00 65 fb 85 fb e8 e0  20
c508 : 03 d0 93 a9 10 18 65 fa  db
c510 : 85 fa a9 00 65 fb 85 fb  c1
c518 : a5 fc c9 7f d0 1b 60 88  16
c520 : a9 d4 18 65 fb 18 85 fb  75
c528 : ad 59 c4 91 fa c8 91 fa  17
c530 : a5 fb 38 e9 d4 38 85 fb  3b
c538 : 60 4c 99 c4 0a 2e 58 c4  ba
c540 : 85 02 ad 58 c4 60 ee 25  92
c548 : d0 20 81 c1 20 90 c5 60  1f
c550 : ee 26 d0 20 81 c1 20 90  51
c558 : c5 60 ce 25 d0 20 81 c1  3d
c560 : 20 90 c5 60 ce 26 d0 20  e7
c568 : 81 c1 20 90 c5 60 a9 0f  08
c570 : cd 54 c0 d0 03 20 50 c3  ab
c578 : 20 50 c3 20 8c c1 60 a9  61
c580 : 0f cd 54 c0 d0 03 20 70  29
c588 : c3 20 70 c3 20 8c c1 60  1e
c590 : 20 8c c1 ad 27 d0 ae 25  1a
c598 : d0 ac 26 d0 8d 45 db 8d  ef
c5a0 : 46 db 8e 6d db 8e 6e db  c9
c5a8 : 8c 95 db 8c 96 db 60 18  81
c5b0 : a2 17 a0 00 20 f0 ff a9  e3
c5b8 : 01 a2 08 a0 0f 20 ba ff  fd
c5c0 : a9 00 20 bd ff 20 c0 ff  2d
c5c8 : a2 01 20 c6 ff 20 cf ff  0c
c5d0 : a8 20 cf ff a2 0e 8e 86  5e
c5d8 : 02 aa 98 20 d2 ff 8a 20  f1
c5e0 : d2 ff 20 cf ff 20 d2 ff  00
c5e8 : a9 02 8d 86 02 20 cf ff  27
c5f0 : c9 2c f0 06 20 d2 ff 4c  fd
c5f8 : ed c5 a2 0e 8e 86 02 20  98
c600 : d2 ff 20 cf ff 20 d2 ff  20
c608 : 24 90 50 f6 20 cc ff a9  23
c610 : 01 20 c3 ff 60 a9 00 8d  81
c618 : 15 d0 20 af c5 a9 8f 8d  96
c620 : 15 d0 60 ae 00 dc 8a 29  ef
c628 : 01 f0 25 8a 29 02 f0 13  c9
c630 : 8a 29 04 f0 34 8a 29 08  ba
c638 : f0 23 8a 29 10 f0 36 4c  7c
c640 : 83 c6 0e ae 42 c6 e8 fe  7c
c648 : 00 d0 20 76 c6 4c 23 c6  70
c650 : ae 42 c6 e8 de 00 d0 20  5f
c658 : 76 c6 4c 23 c6 ae 42 c6  21
c660 : fe 00 d0 20 76 c6 4c 23  ac
c668 : c6 ae 42 c6 de 00 d0 20  60
c670 : 76 c6 4c 23 c6 60 a0 00  b3
c678 : a2 00 e8 d0 fd c8 c0 07  a6
c680 : d0 f6 60 a6 cb e0 40 d0  1f
c688 : 03 4c 23 c6 e0 28 d0 08  f6
c690 : a9 07 8d 7f c6 4c 23 c6  f9
c698 : e0 2b d0 05 a9 20 8d 7f  b3
c6a0 : c6 4c 23 c6 ee 20 d0 ee  3f
c6a8 : 21 d0 20 76 c6 60 ea ea  f9
c6b0 : ea ea ea ea ea ea ea ea  af
c6b8 : ea ea ea ea ea ea ea ea  b7
c6c0 : ea ea ea ea ea ea ea ea  bf
c6c8 : ea ea ea ea ea ea ea ea  c7
c6d0 : ea ea ea ea ea ea ea ea  cf
c6d8 : ea ea ea ea ea ea ea ea  d7
c6e0 : ea ea ea ea ea ea ea ea  df
c6e8 : ea ea ea ea ea ea ea ea  e7
c6f0 : ea ea ea ea ea ea ea ea  ef
c6f8 : ea ea ea ea ea ea ea ea  f7
```

Listing 2. Maschinen-Routinen zu »Graphic Art«. Bitte beachten Sie die Eingabehinweise auf Seite 158.

Serienbriefe und Etiketten mit Master-Adress



Jetzt wird die Textverarbeitung zum Software-Paket: Master-Adress ergänzt das beliebte Programm Master-Text zu einem integrierten System von Text- und Dateiverwaltung. Das Erstellen von Serienbriefen, Adreßetiketten und -listen wird damit nun zum Kinderspiel.

Mit hohen Leistungen hat Master-Text (Version 2.0 im 64'er-Sonderheft 16) seine Benutzer davon überzeugen können, wie komfortabel Textverarbeitung mit dem Computer sein kann. Selbstverständlich gestattet Master-Text auch das Erstellen von Rundschreiben oder Serienbriefen. Bei der Nutzung dieser Funktion war man jedoch bisher auf die Hilfe eines separaten Adreß- oder Dateiverwaltungsprogrammes angewiesen, mit dem die sequentielle Datei für die einzelnen Anschriften erzeugt wurde. Dies ist nun vorbei, denn Master-Adress bietet eine komfortable Ergänzung zu Master-Text, mit dem es eine Einheit bildet. Es erweitert Master-Text damit zu einem modernen Software-Paket, vergleichbar etwa dem legendären Paar »Wordstar« und »Mailmerge«.

Das professionelle Paar

Über die Option »Rundschreiben« im Drucker-Menü und das Steuerzeichen »Axx« werden von Master-Text Daten aus einer sequentiellen Datei automatisch in den Ausdruck von Texten integriert. Die Nutzung dieser Funktion verlangt ein spezielles Dateiformat. Hier setzt Master-Adress an: Es bietet alle wichtigen Möglichkeiten, die für eine umfassende, auf Master-Text abgestimmte Adreßverwaltung nötig sind. Dazu zählen eine komfortable Benutzeroberfläche mit Pull-Down-Menüs und Windows, Bedienung mit Maus oder Joystick, DIN-Tastatur, Zeichensatz-Kompatibilität zu Master-Text sowie einfach zu handhabende aber leistungsfähige Editier- und Selektionsmöglichkeiten für Rundschreibdateien. Die Verwaltung der Adressen erfolgt auf index-sequentieller Basis, wodurch ein rascher Zugriff sowie eine hohe Datenkapazität (bis zu 512 Adressen pro Datei) gewährleistet sind. Durch ein übergeordnetes Verteilerprogramm wird Master-Adress völlig zu einer System-Einheit mit Master-Text verbunden.

Allgemeine Bedienung

Die Benutzerführung von Master-Adress ist an Master-Text angepaßt, weist aber einige Erweiterungen auf, die jedoch keiner großen Umgewöhnung bedürfen. So ist es möglich, die Auswahl der einzelnen Menüpunkte vollständig auch mit einer an Port 2 angeschlossenen Maus beziehungsweise mit einem Joystick vorzunehmen. Die herkömmliche Tastatursteuerung mittels der Cursortasten und <RETURN> bleibt aber trotzdem erhalten. Ein Abbruch von gewählten Funktionen ist (wie bei Master-Text) mit <F1>, zusätzlich aber auch mit einer Joystick- bzw. Mausbewegung nach hinten möglich. Außerdem wird durch die Verwendung von Pull-Down-Menüs die Handhabung der Menüsteuerung sehr übersichtlich (Bild 1). Bei Diskettenoperationen wird nur noch der Dateiname benötigt, alle übrigen Parameter, wie Suffix (= Endkennung) oder Laufwerksnummer, werden automatisch beziehungsweise in einer residenten Installation vorgenommen, so daß die Bedienung des Programms noch leichter wird.

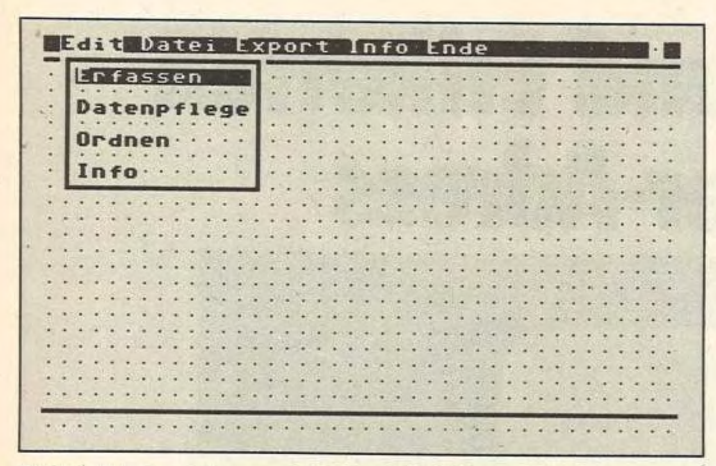


Bild 1. Master-Adress arbeitet mit Pull-Down-Menüs

Legen Sie zum Start des Programmpakets die Systemdiskette (Eingabehinweise im Kasten beachten!) in das Diskettenlaufwerk Nummer 8. Zum Starten geben Sie ein:
LOAD "0:!",8:
und drücken <SHIFT RUN/STOP>. Kurz darauf erscheint das Auswahlmenü des Hauptverteilers.

Das Hauptmenü

Wie Sie in Bild 2 sehen, steht neben Master-Adress auch Master-Text aufrufbereit zur Verfügung. Sie brauchen diese also nicht mehr umständlich suchen und laden, sondern nur noch einfach vom Hauptverteiler aus anwählen! Wenn Sie mit der <CURSOR-abwärts>-Taste und <RETURN> »Adressenverwaltung« ausgewählt haben, so wird Master-Adress geladen. Nach kurzer Zeit erscheint das Startbild, mit dem Sie begrüßt und um die Eingabe eines Dateinamens gebeten werden. Legen Sie nach der Eingabe des Namens eine Datendiskette in das Laufwerk und drücken dann <RETURN>. Master-Adress überprüft daraufhin, ob die angegebene Datei auf der Diskette vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, so wird die Funktion »Neu Eröffnen« ausgeführt, und Sie werden aufgefordert, eine neue Datei anzulegen (siehe unten). Andernfalls wird die Datei geöffnet, und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche von Master-Adress. Diese besteht aus folgenden Hauptmenü-Punkten, die nachfolgend im einzelnen erläutert werden:
»EDIT«, »DATEI«, »EXPORT«, »INFO«, »ENDE«.



Bild 2. Der Hauptverteiler des integrierten Programm-Pakets Master-Text/Master-Adress

Befehle des »EDIT«-Menüs

1. Erfassen:
Wenn Sie diese Option im Pull-Down-Menü »Edit« anwählen, so erscheint ein leeres Adreßformular auf dem Bildschirm, in dem Sie sich mit den Cursortasten bewegen und dieses ausfüllen können (Bild 3). Mit den Tasten <RETURN> und <SHIFT RETURN> erreichen Sie jeweils das nächste beziehungsweise das vorherige Eingabefeld. Neben Feldern für Name, Anschrift und Telefonnummer finden sich auch vier Felder für Bemerkungen. Hier sind beliebige Texte möglich. Sinnvoll wäre es zum Beispiel, Kategorien zu bilden, also etwa eine Unterscheidung zwischen »Beruf«, »Schule«, »privat«, »Hobby« etc. Dies erleichtert das spätere Erstellen von Teillisten Ihres Adreßverzeichnisses. Haben Sie das letzte Feld ausgefüllt, so erscheinen in einer Fußleiste folgende Wahlmöglichkeiten:

»Nächste« - Eingabe einer weiteren Adresse
»Korrektur« - Ändern der eben eingegebenen Adresse
»Abbruch« - Verlassen der Eingabe ohne Speicherung der Daten
»Ende«- Beenden der Eingabe.

Bei den Punkten »Nächste« und »Ende« wird die eingetragene Adresse auf Diskette gespeichert und anschließend im Programm fortgefahren.

2. Datenpflege:
Hier wird eine bestehende Datei überarbeitet, das heißt Sie können hier einerseits in der Datei vorwärts- und rückwärtsblättern (Menüpunkte »Weiter« und »Zurück«); Sie können aber auch Datensätze, also Adressen, ändern oder löschen. Gehen Sie besonders mit der letzten Option vorsichtig um, denn ein gelöschter Datensatz wird natürlich auf der Diskette überschrieben. Er läßt sich also nicht mehr

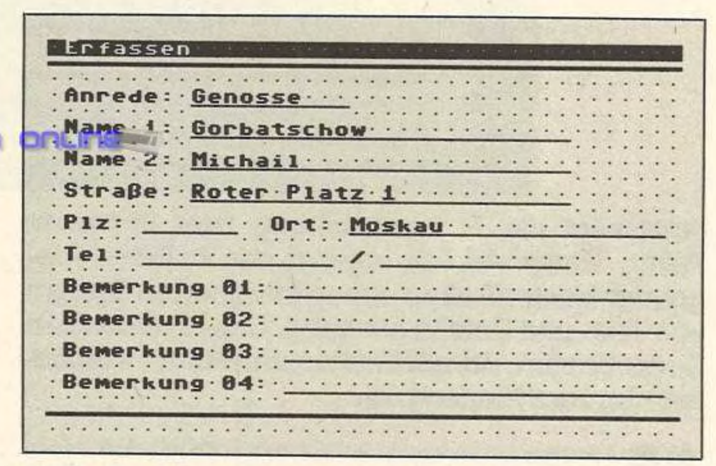


Bild 3. Das Adreßformular von Master-Adress

zurückholen. Der Punkt »Ende« führt Sie in das »Edit«-Menü zurück.

3. Ordnen:
Beim Zugriff auf einen Datensatz orientiert sich Master-Adress immer am Aufbau der Indexdatei, welche nach dem Feld »Name 1« geordnet ist. Mit der Option »Liste« wird die aktuelle Indexdatei auf dem Bildschirm angezeigt, wobei neben den Personennamen auch die Zugriffsnummer (»REC #«) des jeweiligen Datensatzes auf der Diskette angegeben wird. Besonders wichtig für Sie aber ist, daß Sie die Adreßliste alphabetisch sortieren können. Sie haben dabei die Wahl zwischen einer auf- und einer absteigenden Sortierrichtung (»A - Z« und »Z - A«). Der zum Sortieren verwendete Algorithmus ist das sogenannte »Shell-Metzner-Verfahren«, das zwar recht zügig arbeitet, aber bei längeren Dateien dennoch einige Sekunden benötigt. In der oberen Bildschirmleiste läßt sich der Ablauf des Sortiervorganges verfolgen. Am Ende wird die neu sortierte Liste ausgegeben.

4. Info:
Dieser Menüpunkt informiert über Master-Adress. Die Ver-

sionsnummer, das Erstellungsdatum und der Autor des Programms werden ausgegeben. Weitere Funktionen sind nicht wählbar.

Befehle des »DATEI«-Menüs

1. Directory:
Diese Option gibt das Inhaltsverzeichnis Ihrer Datendiskette (siehe Installation) aus. Mit <CTRL> wird die Anzeige verlangsamt, mit <RUN/STOP> angehalten.

2. Neu Eröffnen:
Hiermit erfolgt die Eröffnung einer neuen Adreßdatei. Wird zu dem Zeitpunkt der Wahl dieser Funktion noch eine andere Datei bearbeitet, so wird diese automatisch geschlossen (siehe »Schließen«). Warten Sie also erst noch diesen Schließvorgang ab, bevor Sie eine neue Diskette in das Datenlaufwerk einlegen.

Diskettenoperationen

Das Programm fragt zunächst, ob die neue Diskette formatiert werden soll. Falls gewünscht, geben Sie hier einen Namen (bis zu 16 Zeichen) und eine zweistellige ID-Kennzeichnung ein. Achtung: Alle Daten auf der Diskette werden durch das Formatieren gelöscht (Einzelheiten siehe Floppy-Handbuch)! Haben Sie bereits eine formatierte Diskette, übergehen Sie diesen Punkt durch Eingabe von <N> (für »nein«). Anschließend geben Sie den Namen der neuen Datei ein. Wenn Sie diese Funktion irrtümlich gewählt haben oder nun doch keine Datei anlegen wollen, so können Sie hier mit <F1> oder der oben beschriebenen Mausbewegung abbrechen; das Programm startet darauf von neuem. Nach der Eingabe des Namens werden Sie gebeten, die maximale Anzahl der Adressen für die Datei einzugeben. Master-Adress verwaltet bis zu 512 Adressen pro Datei, auch wenn diese Anzahl wohl selten in Anspruch genommen werden dürfte. Bedenken Sie bei Ihrer Wahl, daß auch die nicht belegten (leeren) Adreßformulare auf der Diskette Platz benötigen, wählen Sie die Zahl aber eher etwas größer als zu klein, da eine nachträgliche Erweiterung nicht möglich ist. Ein Orientierungswert von 255 Adressen ist vorgegeben.

Wenn Sie die Anzahl der benötigten Adressen eingegeben haben, beginnt das Programm, die Datei auf der Diskette anzulegen. Dies dauert eine ganze Weile, ist aber ein einmaliger Vorgang. Nachdem auch die Indexdatei (für das Feld »Name 1«), die die Zugriffsordnung der einzelnen Adressen regelt, erzeugt worden ist, wird das Programm neu gestartet (siehe Programmstart). Der genaue Aufbau der index-sequentiellen Adreßdatei ist in Tabelle 1 und 2 dargestellt.

3. Schließen:
Die Datei, die Sie gerade bearbeiten, wird geschlossen und das Indexfile mit allen Änderungen auf die Diskette geschrieben. Diese Funktion müssen Sie immer dann aufrufen, wenn Sie nach der Arbeit mit einer Datei eine weitere (andere) Datei bearbeiten wollen. Automatisch wird diese Funktion auch ausgeführt, wenn Sie eine Funktion im »Ende«-Menü wählen, oder wenn Sie einen DOS-Befehl ausführen. Am unteren Bildschirmrand erscheint dann jeweils die Meldung »Schreibe Index ...«.

4. DOS-Befehle senden:
Diese Funktion ermöglicht das Senden beliebiger DOS- oder Floppy-Befehle. Die Eingabe erfolgt in der gewohnten Syntax des Commodore-DOS der Floppy-Laufwerke, das heißt zum Löschen einer Datei

```
"SØ:Dateiname"
```

oder zum Validieren einer Diskette

```
"VØ"
```

Einzelheiten hierzu finden Sie in Ihrem Floppy-Handbuch.

5. Installation:
In diesem Menüpunkt werden die residenten Parameter für das DOS, also für die verwendeten Laufwerke sowie für die Einstellung der Bildschirmfarben geändert. Diese Parameter werden in der Systemdatei »INSTALL.SYS« abgelegt und beim Programmstart jeweils übernommen. Auf die Frage nach dem Laufwerk geben Sie dessen Gerätenummer (Vorgabe: 08) ein. Es können ein oder zwei Laufwerke der Typen 1541, 1541C, 1570/71 und Kompatible sowie Laufwerke an einem IEEE-488-Bus angesprochen werden. Bei den Bildschirmfarben für Rahmen, Hintergrund und Schrift sind die entsprechenden Farbcodes einzutragen, beispielsweise »6« für Blau, »0« für Schwarz und »15« für Hellgrau (siehe C 64-Handbuch).

Name:	"Dateiname .rel" (REL)
rec #1	Feld A00 (Anrede) (String)
	Feld A01 (Name 1) (String)
Länge 229 Byte	Feld A02 (Name 2) (String)
	...
	Feld A11 (Bemerkung 04) (String)
	CR
rec #2	wie vorher
...	
rec #mx	wie vorher
Relative Datei DOS 2.6 (s. Floppy-Handbuch beziehungsweise Sekundärliteratur)	

Tabelle 1. Aufbau einer relativen Datei für Master-Adress

Befehle des »Export«-Menüs

Das index-sequentielle File-Format von Master-Adress eignet sich nicht direkt zur Weiterverarbeitung in Master-Text. Vielmehr müssen hierfür gesonderte sequentielle Files erzeugt, die gewünschten Datensätze also gewissermaßen exportiert werden. Dieses Herausfiltern von Adressen aus Ihren Dateien nach bestimmten Kriterien zur Nutzung in Master-Text geschieht in diesem Menübereich. Neben Serienbriefen beziehungsweise Rundschreiben kön-

Name:	"Dateiname .ind" (SEQ)
Dateigröße mx	4 Byte Dateigröße (String)
	1 Byte CR
Index 1	4 Byte rec# Zeiger auf Datensatz
	24 Byte Schlüssel (String) ("Name 1")
	1 Byte CR
Index 2	wie vorher
	...
Index mx	wie vorher
	End of file

Tabelle 2: Aufbau der Indexdatei für Master-Adress

nen hiermit auch Etiketten, Adreßlisten, Telefonverzeichnisse oder ähnliches gestaltet werden. In diesem Untermenü stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Serienbriefe, Etiketten, Adreßaufkleber – alles ist möglich

1. Rundschreiben:
Nach Anwahl dieses Menüpunktes erscheint ein Fenster, in dem die Namen von neun verschiedenen Datenfeldern Ihrer Adreßdatei aufgelistet sind. Sie müssen hier festlegen, welches Feld (Anrede, Name, Postleitzahl etc.) als Unterscheidungs-Kriterium, das heißt als Schüssel für die

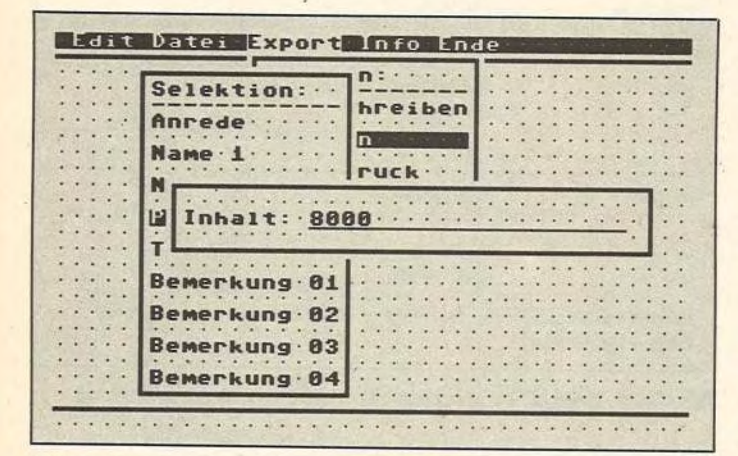


Bild 4. Die Selektion von Adressen für Rundschreiben erfolgt in übersichtlicher Window-Technik

Selektion der zu exportierenden Adressen dienen soll. Wählen Sie hierzu einfach mit den Cursortasten und <RETURN> den entsprechenden Punkt im dargestellten Fenster an. Hierauf müssen Sie noch den Inhalt der Selektion, also das Auswahlkriterium an sich, festlegen. Master-Adress sucht dann alle Datensätze, die diesem Kriterium entsprechen, heraus und schreibt sie in eine eigene Datei. Wenn Sie also den Schlüssel »Postleitzahl« gewählt haben, könnten Sie beispielsweise alle Adressen in München aussondern, indem Sie einfach »8« als Inhalt eintragen (Bild 4), denn »8000« ist Postleitzahl-Bereich von München. Der Selektionsinhalt kann aber bis zu sechs Stellen betragen. Bei Eingabe der Postleitzahl »8013«, sucht das Programm folglich nur die gespeicherten Adressen in Haar bei München heraus. Vor dem eigentlichen Start dieses Programmteils müssen Sie noch einen Dateinamen für die Master-Text-Rundschreibdatei eingeben. Das von Master-Text für solche Dateien benötigte Suffix »r« als 16. Buchstabe des Filenamens wird dabei automatisch ergänzt. Anschließend erfolgt die Selektion der Datensätze sowie das Erstellen der Datei im Master-Text-Format (Tabelle 3) auf der Diskette.

2. Ansehen:
Diese Option funktioniert genau wie der vorhergehende Punkt »Rundschreiben«, es wird aber keine Datei erstellt, sondern die ausgewählten Adressen werden nacheinander einzeln auf dem Bildschirm ausgegeben. Auf Tastendruck erscheint dabei die jeweils nächste Adresse. Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Sie sich zunächst vergewissern wollen, welche Personen dem jeweiligen Kriterium entsprechen. Gegebenenfalls können Sie dann Ihre Selektion für die Rundschreibdatei noch weiter präzisieren.

3. Info.Druck:
Hier wird als Hilfstext eine Kurzanleitung für die Ausgabe von Listen mit Master-Text auf dem Drucker angezeigt. Genaueres finden Sie weiter unten.

Die »INFO«-Tafel
Sie erhalten bei diesem Menüpunkt Angaben über die derzeitige Datei und die gewählte Installation. Die genannte Dateigröße haben Sie zuvor beim Eröffnen der Datei festgelegt. Die Installationsdaten können Sie mit dem Punkt »Installation« im Datei-Menü ändern.

Das »ENDE«-Menü
Hiermit verlassen Sie den Arbeitsbereich von Master-Adress. Mit der Option »Master-Text« können Sie den Hauptverteiler aufrufen, von dem aus Sie Master-Text direkt starten können (es sollte sich also auf der gleichen Diskette befinden – siehe Eingabehinweise). Dateien, die im Moment geöffnet sind, werden zuvor geschlossen. Die Option »Basic« führt einen Systemreset aus und springt in den Basic-Interpreter. Mit »Zurück« gelangen Sie wieder in den vorherigen Menüpunkt, also in die »Info«-Tafel.

Rundschreiben und Etiketten mit Master-Text
Um Rundschreiben oder Etiketten zu drucken, müssen Sie zunächst mit Master-Adress eine Rundschreibdatei erstellen (siehe oben). Rufen Sie anschließend über das Menü »Ende« und die Option »Master-Text« die Textverarbeitung auf. In Ihrem Rundschreiben benutzen Sie dann für Adreßdaten das Steuerzeichen <F7> (es erscheint ein reverses »S« als Kennzeichen für folgende Steuercodes) gefolgt von »Axx«.

So werden Rundschreiben erstellt

Die Variable »xx« ist hierbei die Nummer des jeweiligen Feldes in der Eingabemaske von Master-Adress (also »A00« für »Anrede«, »A01« für »Name 1« etc. bis »A11« für »Bemerkung 4«). Für die Erstellung von Etiketten legen Sie sich bitte mit Master-Text einen Text und ein Formular an, mit deren Hilfe die Adreßdaten ausgedruckt werden können. Auf der Programmservice-Diskette sind entsprechende Beispiele solcher Files schon enthalten. Hierbei müssen Sie eventuell noch das Formular Ihren Wünschen anpassen. Alles

Name:	"Dateiname r" (SEQ)
Adresse 1	Feld A00 (Anrede) (String) Ende: CR
Länge je nach Text	Feld A01 (Name 1) (String) Ende: CR Feld A02 (Name 2) (String) Ende: CR
	...
	Feld A11 (Bemerkung 04) (String) Ende: CR
Adresse 2	wie vorher
	...
Adresse n	wie vorher
Endsatz	12 x CR End of file

Tabelle 3: Aufbau einer Rundschreib-Datei für Master-Text

weitere entnehmen Sie bitte der Anleitung zu Master-Text. Wenn Sie Rundschreiben drucken, müssen Sie bei »Anzahl der Daten« den Wert »12« eintragen (12 Felder »A00« bis »A11«).

Mit der Adreßverwaltung »Master-Adress« hat also Master-Text einen überaus starken Partner erhalten. Als integriertes Programmpaket bilden beide eine Einheit, die auch professionellen Ansprüchen gerecht wird.

(Carsten Kipping/Dr. Rudolf Egg/sk)

So geben Sie Master-Adress ein und verbinden es mit Master-Text.

Bitte befolgen Sie die Eingabehinweise genau.

1. Vorbereitung:
Legen Sie zunächst eine neue Diskette in das Diskettenlaufwerk und formatieren Sie diese mit der Befehlssequenz

```
OPEN 1,8,15,"n0:text+/adress+,00":CLOSE 1.
```

Legen Sie außerdem eine Diskette mit allen Dateien von Master-Text bereit.

2. Eingabe Basic-Teil:
Geben Sie mit dem Checksummer V 3 (Seite 158) das Hauptverteilerprogramm »!« (Listing 1) ein und speichern Sie es als erste Datei auf Ihrer neuen Systemdiskette. Geben Sie anschließend das Programm »INSTALL-GEN« (Listing 2) ein und speichern Sie es ebenfalls.

3. Eingabe Maschinenteil:
Geben Sie nun mit dem MSE (Seite 158) die beiden Dateien »ADRESSEN/C000« und »ADRESSEN« (Listing 3 und 4) ein und speichern Sie auch diese auf der Systemdiskette.

4. Erstellen des lauffähigen Systems:
Hierzu laden Sie zunächst bitte das Programm »INSTALL-GEN« und starten es mit »RUN«. Es erzeugt die Datei »INSTALL.SYS« mit den residenten Parametern für Master-Adress. Diese Daten können Sie von Master-Adress aus jederzeit ändern (siehe Anleitung).
Anschließend müssen Sie noch alle Dateien von Ihrer »alten« Master-Text-Diskette auf die neue Systemdiskette kopieren. Hiermit sind Master-Text und Master-Adress fest verbunden.

5. Änderungen bei Master-Text:
Laden Sie das Teil-Programm »LADER« von Master-Text und geben Sie folgende Zeile ein:

```
95 POKE 49974,16*1+0:POKE 45892,11:POKE 45902,
 0:POKE 47431,11:POKE 47441,0
```

Speichern Sie das Programm wieder und laden Sie »INSTALL«:

```
10000 POKE 53265, 11: POKE 53281, 0:
 POKE 53280,0: PRINT "{CLR}{CTRL-N}{CTRL-H}{CBM-5}";
```

Noch ein Hinweis: Master-Adress selbst kann keinen Drucker ansprechen. Wollen Sie Datensätze ausdrucken, so rufen Sie mit der Option »Master-Text« im Menü »Ende« die Textverarbeitung auf und können dann sehr komfortabel die mit »Export« erzeugten Rundschreibdateien als Listen, Briefe oder Etiketten ausdrucken. Auch ein veränderter Zeichensatz von Master-Text (beispielsweise Tausch von »Y« und »Z«) ist verfügbar, da auch Master-Adress die Datei »ZEICHENSATZ« benutzt. Als Einschränkung gilt jedoch, daß in der Adreßverwaltung die Grafikzeichen (über die <CBM>-Taste) nicht ansprechbar sind.

```
1000 REM HAUPTVERTEILER                       <185>
1005 REM FUER 'MASTER-TEXT/ADRESS'            <126>
1010 REM 1987 VON CARSTEN KIPPING             <136>
1015 :                                        <229>
1020 REM 'MASTER-TEXT'   VON M. PAHL          <252>
1025 REM 'MASTER-ADRESS' VON C. KIPPING       <217>
1030 :                                        <246>
1035 POKE 1,7:POKE 808,237                    <042>
1040 IF WW=2 THEN WW=5:LOAD"0:ADRESSEN/C00
     0",8,1                                   <031>
1045 IF WW=5 THEN WW=2:SYS(828):GOTO 1180     <089>
1050 POKE 53281,00:POKE 53280,00:PRINT"{CL
     R,CTRL-N,CTRL-H,GREY 2}";                <015>
1055 PRINT"{RVSON}***************************
     ******************";                     <163>
1060 PRINT"{RVOFF,WHITE,5SPACE}MASTER-TEX
     T & MASTER-ADRESS{6SPACE,GREY 2,RVSON
     }";                                      <017>
1065 PRINT"**********************************
     *********{RVOFF}"                        <192>
1070 REM KOPIERROUTINE $7000-$8000 -> $E00
     0-$F000 LESEN                            <141>
1075 FOR I=828 TO 855:READ X:POKE I,X:NEXT
      I                                       <156>
1080 PRINT"{GREY 2,2DOWN}"SPC(5)"BITTE WAE
     HLEN SIE EINE OPTION:"                   <058>
1085 WW=0                                     <141>
1090 PRINT"{HOME,9DOWN}"                      <154>
1095 PRINT SPC(11)"TEXTVERARBEITUNG"          <156>
1100 PRINT SPC(10)"{DOWN}ADRESSENVERWALTUN
     G"                                       <104>
1105 PRINT SPC(9)"{DOWN}INSTALLATION DRUCK
     ER"                                      <176>
1110 PRINT SPC(15)"{DOWN}BEENDEN"             <232>
1115 IF WW>4 THEN WW=4                        <070>
1120 IF WW<1 THEN WW=1                        <178>
1125 PRINT"{HOME,10DOWN,RVSON}";              <026>
1130 IF WW=1 THEN PRINT SPC(11)"TEXTVERARB
     EITUNG"                                  <207>
1135 IF WW=2 THEN PRINT SPC(10)"{2DOWN}ADR
     ESSENVERWALTUNG"                         <204>
1140 IF WW=3 THEN PRINT SPC(9)"{4DOWN}INST
     ALLATION DRUCKER"                        <242>
1145 IF WW=4 THEN PRINT SPC(15)"{6DOWN}BEE
     NDEN"                                    <108>
1150 POKE 198,0:WAIT 198,1:GET WW$            <084>
1155 IF WW$="{DOWN}"OR WW$=" "THEN WW=WW+1
     :GOTO 1090                               <001>
1160 IF WW$="{UP}"OR WW$="{SHIFT-SPACE}"TH
     EN WW=WW-1:GOTO 1090                     <124>
1165 IF WW$<>CHR$(13)THEN 1150                <173>
1170 IF WW=1 THEN DN$="LADER"                 <255>
1175 IF WW=2 THEN DN$="ADRESSEN":GOSUB 121
     5:LOAD"0:ZEICHENSATZ",8,1                <197>
1180 IF WW=3 THEN DN$="INSTALL"               <013>
1185 IF WW=4 THEN SYS 64738                   <009>
1190 PRINT"{HOME,19DOWN,BLACK}LOAD"CHR$(34
     )"0:"DN$;CHR$(34)",8,1"                  <219>
1195 PRINT"{4DOWN}?"CHR$(34)"{CLR}"CHR$(34
     )":RUN{7UP}";                            <069>
1200 OPEN 1,8,15,"I0":CLOSE 1                 <224>
1205 POKE 631,13:POKE 632,13:POKE 198,2       <230>
1210 END                                      <196>
1215 PRINT"{CLR,CTRL-N,CTRL-H,GREY 2}";       <030>
1220 PRINT"{RVSON}***************************
     ******************";                     <072>
1225 PRINT"{RVOFF,WHITE,5SPACE}+ M A{SHIF
     T-SPACE}S{SHIFT-SPACE}T{SHIFT-SPACE}E
     {SHIFT-SPACE}R{SHIFT-SPACE}-{SHIFT-SP
     ACE}A D R E S S +{4SPACE,GREY 2,RVSON
     }";                                      <025>
1230 PRINT"**********************************
     *********{RVOFF}"                        <101>
1235 PRINT"{GREY 2,2DOWN,3SPACE}**********
     ***************************"             <054>
1240 PRINT"{3SPACE} WRITTEN 1987 BY CARST
     EN KIPPING                               <236>
1245 PRINT"{3SPACE}{3SPACE}(C) 1987 MARKT
      UND TECHNIK{4SPACE}                     <088>
1250 PRINT"{3SPACE}{33SPACE}"                 <129>
1255 PRINT"{3SPACE}{6SPACE}****************
     *******{6SPACE}"                         <039>
1260 PRINT"{3SPACE}{6SPACE}* CARSTEN KIPP
     ING{3SPACE}*{6SPACE}"                    <161>
1265 PRINT"{3SPACE}{6SPACE}* WINTERSTRASS
     E 40{2SPACE}*{6SPACE}"                   <058>
1270 PRINT"{3SPACE}{6SPACE}* 3050 WUNSTOR
     F 1{3SPACE}*{6SPACE}"                    <055>
1275 PRINT"{3SPACE}{6SPACE}* TEL.: 05031/
     71693 *{6SPACE}"                         <230>
1280 PRINT"{3SPACE}{6SPACE}****************
     *******{6SPACE}"                         <066>
1285 PRINT"{3SPACE}{33SPACE}"                 <166>
1290 PRINT"{3SPACE}*************************
     ************"                            <245>
1295 RETURN                                   <083>
1300 :                                        <006>
1305 DATA 169,0,160,112,133,95,132,96,169,
     0,160,128,133,90,132,91,169,0,160        <162>
1310 DATA 240,133,88,132,89,32,191,163,96     <207>
```

Listing 1. »!« Der Hauptverteiler für das integrierte Paket von Master-Adress und Master-Text. Bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
1000 REM HILFSPROGRAMM ZUR ERZEUGUNG          <188>
1010 REM DER DATEI 'INSTALL.SYS'              <128>
1020 REM FUER 'MASTER-ADRESS 2.0'             <185>
1030 :                                        <246>
1040 REM AUTOR: CARSTEN KIPPING               <151>
1050 :                                        <010>
1060 OPEN 1,8,1,"@0:INSTALL{5SPACE}.SYS,S,
W"                                            <171>
1070 READ IS:IF IS=255 THEN 1100              <132>
1080 PRINT#1,IS                               <234>
1090 GOTO 1070                                <238>
1100 CLOSE 1                                  <095>
1110 :                                        <070>
1120 DATA 8,4,7,0,0,12                        <086>
1130 DATA 255                                 <010>
```

Listing 2. »INSTALL-GEN« dient zum Erzeugen der Datei »INSTALL-SYS« mit den residenten Parametern von Master-Adress. Bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
Name : adressen/c000          c000 c1e0
----------------------------------------
c000 : 4c 37 c0 4c 15 c0 4c 62  ef
c008 : c0 4c d0 c0 4c d3 c0 4c  39
c010 : 8d c1 4c 0d c1 a9 0a 8d  df
c018 : 04 d4 a9 08 8d 05 d4 8d  61
c020 : 06 d4 a9 3b 8d 00 d4 a9  e2
c028 : 8b 8d 01 d4 a9 21 8d 04  37
c030 : d4 a9 ff 8d 18 d4 60 20  74
c038 : 47 c0 18 20 f0 ff 20 fd  75
c040 : ae 20 a0 aa 4c ae a7 20  95
c048 : 9e b7 e0 19 b0 11 86 02  cf
c050 : 20 fd ae 20 9e b7 e0 28  9a
c058 : b0 05 8a a8 a6 02 60 4c  d7
c060 : 48 b2 a9 24 85 fb a9 fb  c7
c068 : 85 bb a9 00 85 bc a9 01  1c
c070 : 85 b7 a9 08 85 ba a9 60  d2
c078 : 85 b9 20 d5 f3 a5 ba 20  34
c080 : b4 ff a5 b9 20 96 ff a9  de
c088 : 00 85 90 a0 03 84 fb 20  07
c090 : a5 ff 85 fc a4 90 d0 34  b0
c098 : 20 a5 ff a4 90 d0 2d a4  ad
c0a0 : fb 88 d0 e9 a6 fc 20 cd  bf
c0a8 : bd a9 20 20 d2 ff 20 ed  cf
c0b0 : f6 f0 19 20 a5 ff a6 90  7f
c0b8 : d0 12 aa f0 06 20 d2 ff  07
c0c0 : 4c b3 c0 a9 0d 20 d2 ff  68
c0c8 : a0 02 d0 c1 20 42 f6 60  86
c0d0 : 18 90 03 38 b0 00 a9 00  aa
c0d8 : 2a 85 a9 20 fe c0 85 a8  91
c0e0 : a5 64 85 a7 20 fd ae 20  fb
c0e8 : fe c0 a0 02 b1 64 aa a5  e3
c0f0 : a9 d0 04 b1 a7 91 64 8a  e6
c0f8 : 91 a7 88 10 ef 60 20 9e  41
c100 : ad 24 0d 10 05 a5 65 f0  fa
c108 : 01 60 4c 99 ad ea ad 14  91
c110 : 03 ac 15 03 8d 8b c1 8c  64
c118 : 8c c1 a9 2a a0 c1 8d 14  ab
c120 : 03 8c 15 03 a9 60 8d 0d  fd
c128 : c1 60 ce fb 03 f0 03 4c  a9
c130 : 8a c1 a9 06 8d fb 03 a6  d8
c138 : c6 e0 08 90 03 4c 8a c1  c3
c140 : ad 00 dc 29 01 c9 00 d0  4a
c148 : 05 a9 91 4c 83 c1 ad 00  0d
c150 : dc 29 02 c9 00 d0 05 a9  69
c158 : 11 4c 83 c1 ad 00 dc 29  49
c160 : 04 c9 00 d0 05 a9 9d 4c  10
c168 : 83 c1 ad 00 dc 29 08 c9  02
c170 : 00 d0 05 a9 1d 4c 83 c1  15
c178 : ad 00 dc 29 10 c9 00 d0  73
c180 : 09 a9 0d a6 c6 9d 77 02  b1
c188 : e6 c6 4c 31 ea 20 9e b7  a4
c190 : 86 fb 20 fd ae 20 8b b0  57
c198 : a6 fb 20 c6 ff a9 e0 85  f9
c1a0 : fc a9 c1 85 fd a0 00 20  b7
c1a8 : cf ff c9 0d f0 07 99 e0  fa
c1b0 : c1 c8 4c a7 c1 84 fb a5  59
c1b8 : 33 38 e5 fb b0 02 c6 34  9f
c1c0 : b1 fc 91 33 88 c0 ff d0  ea
c1c8 : f7 c8 a5 fb 91 47 c8 a5  ce
c1d0 : 33 91 47 c8 a5 34 91 47  88
c1d8 : 20 cc ff a9 00 85 13 60  cd
```

Listing 3. »ADRESSEN/C000«. Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben.


```
Name : adressen               0801 4106
----------------------------------------
0801 : 0f 08 c3 07 9e 28 32 30  3a
0809 : 36 35 29 00 00 00 00 00  24
0811 : a2 b0 bd 21 08 9d 00 01  0e
0819 : ca e0 ff d0 f5 4c 00 01  31
0821 : ad ac 01 85 f7 ad ad 01  bb
0829 : 85 f8 78 a9 34 85 01 a0  32
0831 : 00 a5 f7 d0 02 c6 f8 c6  e3
0839 : f7 a5 ae d0 02 c6 af c6  6b
0841 : ae a5 ae c9 d1 a5 af e9  83
0849 : 08 90 15 b1 ae 91 f7 18  9c
0851 : 90 df e6 f7 d0 02 e6 f8  34
0859 : 60 e6 f9 d0 02 e6 fa 60  c9
0861 : a9 01 a0 08 85 f9 84 fa  e4
0869 : a0 00 20 32 01 a5 f7 cd  10
0871 : ac 01 a5 f8 ed ad 01 b0  d8
0879 : 2a b1 f7 cd af 01 f0 08  0a
0881 : 91 f9 20 39 01 18 90 e2  17
0889 : 20 32 01 b1 f7 85 ff 20  25
0891 : 32 01 b1 f7 85 04 a5 ff  be
0899 : 91 f9 20 39 01 c6 04 d0  4e
08a1 : f5 f0 c7 a5 f9 a4 fa 85  71
08a9 : 2d 84 2e 85 ae 84 af a9  76
08b1 : 37 85 01 58 20 33 a5 a2  6e
08b9 : 05 86 c6 bd a6 01 9d 76  40
08c1 : 02 ca d0 f7 6c 02 03 93  65
08c9 : 52 55 4e 0d 00 c0 00 a1  44
08d1 : 0b 08 01 00 9e 32 30 37  cb
08d9 : 36 a1 00 12 4c 41 0b 4c  b6
08e1 : b5 0c 66 09 76 09 3b 16  20
08e9 : 24 14 17 14 c0 14 c3 14  44
08f1 : 32 0b 55 0b ee 11 15 12  50
08f9 : 73 15 66 15 48 15 48 15  ac
0901 : 80 15 4f 0b a9 15 ff 10  a4
0909 : ee 10 dc 10 cd 10 cd 10  ed
0911 : 26 11 cd 10 cd 10 cd 10  ea
0919 : cd 10 cd 10 cd 10 cd 10  18
0921 : cd 10 1e 11 2d 11 33 11  ea
0929 : cd 10 c1 10 47 11 c2 11  9b
0931 : c2 11 ba 11 c2 15 f5 15  23
0939 : 90 15 be 0c ab 12 6a 12  9e
0941 : 6a 12 6a 12 d9 12 bb 12  d2
0949 : bb 12 ea 12 6a 12 ea 12  11
0951 : e2 12 62 11 62 11 57 11  25
0959 : ab 0c 2b 12 2b 12 ee 11  39
0961 : ee 11 ae 0c b1 0c 1a 13  0f
0969 : 55 13 55 13 25 13 d0 13  54
0971 : 25 13 25 13 55 13 55 13  35
0979 : 05 13 0e 13 08 13 11 13  71
0981 : d9 16 de 16 da 16 46 17  85
0989 : fa 12 7b 17 7b 17 7b 17  db
0991 : 7e 17 7b 17 7b 17 7b 17  e9
0999 : 7b 17 7b 17 7b 17 7b 17  ee
09a1 : 78 17 7b 17 7b 17 81 17  0b
09a9 : 27 03 00 00 10 e8 64 0a  40
09b1 : 6a 53 2b 12 7b b8 b8 ba  a8
09b9 : bb bf a0 01 2c a0 02 a9  bf
09c1 : 20 24 64 10 05 20 72 0c  42
09c9 : a9 2d 99 fe 00 84 71 a2  7e
09d1 : 00 86 62 a5 64 d0 06 a5  92
09d9 : 65 f0 46 a2 02 bd e8 08  5e
09e1 : 85 22 bd ec 08 85 23 a0  ff
09e9 : ff 38 c8 a5 65 e5 23 85  08
09f1 : 65 a5 64 e5 22 85 64 b0  40
09f9 : f1 a5 65 65 23 85 65 a5  02
0a01 : 64 65 22 85 64 a5 62 d0  f0
0a09 : 05 98 f0 0c e6 62 98 09  0e
0a11 : 30 a4 71 99 ff 00 e6 71  a1
0a19 : e8 e0 04 90 c0 a4 71 a5  c7
0a21 : 65 09 30 4c 04 bf a5 0e  91
0a29 : 10 06 20 72 0c 4c be 0c  c9
0a31 : 20 b4 bf 4c be 0c a5 0e  24
0a39 : 30 03 20 1b 10 a5 64 49  a9
0a41 : ff 85 64 a5 65 49 ff 85  7c
0a49 : 65 4c be 0c a0 00 b1 6f  b5
0a51 : 18 71 64 90 03 4c 58 b6  ae
0a59 : 20 75 b4 20 7a b6 a4 51  f8
0a61 : d0 05 a5 50 20 db b6 a0  24
0a69 : 02 b1 50 85 23 88 b1 50  e6
0a71 : 85 22 88 b1 50 20 8c b6  05
0a79 : a4 70 d0 05 a5 6f 20 db  38
0a81 : b6 4c ca b4 c0 07 b0 c4  37
0a89 : a4 65 d0 03 20 b4 0b a5  93
0a91 : 6f a4 70 20 aa b6 86 6c  c6
0a99 : 84 6d a0 02 aa 38 e5 61  03
0aa1 : f0 08 a0 04 90 04 a0 01  ec
0aa9 : a6 61 84 66 a0 ff e8 c8  2d
0ab1 : ca d0 04 a5 66 10 0c b1  14
0ab9 : 6c d1 62 f0 f2 a9 01 b0  a6
0ac1 : 02 a9 04 25 3c f0 02 a9  e4
0ac9 : ff aa 4c 63 0e a5 6e 09  77
0ad1 : 7f 25 6a 85 6a a9 69 a0  09
0ad9 : 00 20 5b bc 18 aa e8 d0  74
0ae1 : 01 38 8a 2a 10 dd c0 0a  ed
0ae9 : 90 58 c0 0c b0 76 8a 10  60
0af1 : 2f a0 00 84 69 84 6a 84  6e
0af9 : 6b 84 6e a2 90 20 fa 0a  a0
0b01 : a5 6c d0 08 a2 88 a5 6d  f1
0b09 : f0 16 84 6d 30 06 ca 06  3e
0b11 : 6d 2a 10 fa 85 6a a5 6d  14
0b19 : 85 6b 86 69 84 6c 84 6d  bb
0b21 : a5 0e 10 03 20 85 10 a4  ea
0b29 : 3c c0 07 90 a0 b9 e9 08  29
0b31 : 85 55 b9 ee 08 85 56 a5  fe
0b39 : 6e 45 66 85 6f a5 61 6c  17
0b41 : 55 00 e4 0e d0 12 8a 10  79
0b49 : de a5 3c c9 07 b0 06 20  90
0b51 : 13 0b 4c 1c 0a 4c c5 0b  b1
0b59 : 8a 10 c5 20 ae 0f a5 0e  77
0b61 : 10 8f 30 e5 8a 30 03 20  78
0b69 : ce 0a a5 0e 30 03 20 1b  39
0b71 : 10 46 3c b0 0c a5 6c 25  b3
0b79 : 64 85 64 a5 6d 25 65 90  24
0b81 : 0a a5 6c 05 64 85 64 a5  69
0b89 : 6d 05 65 85 65 60 a5 69  46
0b91 : 30 06 a9 00 85 6b f0 11  c8
0b99 : 38 e9 90 30 03 4c 48 b2  09
0ba1 : aa a5 6a 4a 66 6b e8 d0  09
0ba9 : fa 06 6e 90 02 49 ff 85  c9
0bb1 : 6c a5 6b 90 02 49 ff 85  52
0bb9 : 6d 60 a5 6c 10 14 85 6e  e2
0bc1 : a5 6c 49 ff 85 6c a5 6d  1c
0bc9 : 49 ff 85 6d e6 6d d0 02  42
0bd1 : e6 6c 60 a2 00 a5 6c c5  c4
0bd9 : 64 d0 06 a5 6d c5 65 f0  58
0be1 : 0b ca a5 6c 45 64 30 06  8c
0be9 : b0 02 a2 01 8a 60 b0 fa  c7
0bf1 : 90 fa 20 60 0b a5 39 85  e0
0bf9 : 50 a5 3a 85 51 a0 06 d0  2f
0c01 : 05 20 96 0b a0 0a b9 84  68
0c09 : 17 be 85 17 4c 79 15 20  e9
0c11 : a5 0b 4c 9e 0c a5 50 85  5d
0c19 : 39 a5 51 85 3a 4c 9e 0c  c2
0c21 : a2 05 bd 84 17 95 2d ca  ae
0c29 : 10 f8 a6 2e 86 60 85 5f  65
0c31 : e4 30 d0 04 c5 2f f0 13  a2
0c39 : a0 01 a9 00 c8 91 5f c0  dc
```

```
0c41 : 06 d0 f9 98 65 5f 90 e6  a2
0c49 : e8 b0 e1 a5 37 a4 38 85  3b
0c51 : 33 84 34 20 e7 ff 68 a8  49
0c59 : 68 a2 f8 9a 48 98 48 a9  61
0c61 : 00 85 3b 85 11 ad 8c 17  82
0c69 : 85 41 ad 8d 17 85 42 60  13
0c71 : a4 65 d0 0e a5 64 20 db  73
0c79 : b6 a6 62 a4 63 a5 61 4c  31
0c81 : c3 b6 a5 61 60 f0 10 4a  97
0c89 : b0 45 38 a5 6d e5 65 aa  90
0c91 : a5 6c e5 64 4c e1 0b 18  a2
0c99 : a5 6d 65 65 aa a5 6c 65  4f
0ca1 : 64 85 64 86 65 70 01 60  50
0ca9 : a2 00 86 62 86 63 86 66  a4
0cb1 : 90 05 c6 66 20 72 0c a9  5b
0cb9 : 00 85 0e 85 70 4c db bc  02
0cc1 : a5 62 05 63 d0 f1 a5 64  41
0cc9 : 30 ed a5 66 30 64 60 a5  19
0cd1 : 64 45 6c 85 66 a5 64 10  e9
0cd9 : 03 20 72 0c 20 fa 0a a5  58
0ce1 : 64 a6 65 c5 6c 90 0a a4  67
0ce9 : 6c 85 6c a5 6d 86 6d aa  fe
0cf1 : 98 85 28 86 29 a9 00 85  12
0cf9 : 62 85 63 85 64 85 65 85  ba
0d01 : 6a 85 6b a5 28 05 29 f0  ef
0d09 : b7 46 28 66 29 90 19 18  66
0d11 : a5 65 65 6d 85 65 a5 64  53
0d19 : 65 6c 85 64 a5 63 65 6b  84
0d21 : 85 63 a5 62 65 6a 85 62  92
0d29 : 06 6d 26 6c 26 6b 26 6a  28
0d31 : 90 d1 a5 64 49 ff 85 64  13
0d39 : a5 65 49 ff 85 65 e6 65  cd
0d41 : d0 02 e6 64 60 a5 39 a6  be
0d49 : 3a 85 7a 86 7b 85 3d 86  9b
0d51 : 3e 4c e1 a7 68 68 a5 7a  78
0d59 : a6 7b 85 39 86 3a 24 11  32
0d61 : 50 18 a5 91 c9 7f d0 12  59
0d69 : 20 b7 ab 38 b0 04 20 44  8b
0d71 : a6 18 20 41 a8 68 68 20  03
0d79 : 68 a8 a0 00 84 3b e6 39  8e
0d81 : d0 0b f0 07 18 65 39 85  90
0d89 : 39 90 02 e6 3a a0 00 b1  74
0d91 : 39 85 3c 30 47 f0 ae c9  ec
0d99 : 0e 90 10 0a aa bd 06 08  f5
0da1 : 85 55 bd 07 08 85 56 c8  b9
0da9 : 6c 55 00 a8 68 aa 30 0e  8e
0db1 : d0 18 68 85 6e 68 85 69  6b
0db9 : 68 85 6a 68 85 6b 68 85  ec
0dc1 : 6c 68 85 6d 20 26 0a 4c  64
0dc9 : be 0c 68 85 6f 68 85 70  89
0dd1 : 20 c4 09 4c be 0c 20 e0  ae
0dd9 : a9 4c 9e 0c c9 e6 b0 0a  7c
0de1 : 24 3c 50 08 a6 0e 86 0c  46
0de9 : 70 27 f0 ea a6 3b f0 1f  cc
0df1 : a5 0e d0 03 20 ae 0f a5  31
0df9 : 65 48 a5 64 48 a6 0e d0  0c
0e01 : 0c a5 63 48 a5 62 48 a5  9c
0e09 : 61 48 a5 66 48 8a 48 a0  00
0e11 : 01 84 3b a0 01 a2 00 a5  a8
0e19 : 3c 29 3f c9 20 b0 0a 85  ae
0e21 : 47 a1 0a 03 38 e5 47 b0  4d
0e29 : 3d c9 26 b0 59 c9 24 90  80
0e31 : 03 4c 6f 0e 29 03 c9 03  d0
0e39 : 90 08 b1 39 e6 39 d0 02  e0
0e41 : e6 3a aa b1 39 e6 39 d0  76
0e49 : 02 e6 3a 86 48 85 47 86  f9
0e51 : 60 0a 26 60 0a 26 60 0a  b3
0e59 : 26 60 38 e5 47 85 5f a5  e3
0e61 : 60 e5 48 aa a5 5f 18 65  9c
0e69 : 2d 85 5f 8a 65 2e 85 60  21
0e71 : aa a5 5f 69 02 90 01 e8  6d
0e79 : 85 47 86 48 85 49 86 4a  9e
0e81 : 20 4c 0f 4c be 0c 24 3c  6a
0e89 : c9 30 90 0c 29 0f 50 02  60
0e91 : 09 10 20 63 0e 4c be 0c  6d
0e99 : 70 33 c9 2a b0 29 c9 27  24
0ea1 : 90 06 d0 0e b1 39 aa c8  4b
0ea9 : b1 39 20 63 0e c8 98 4c  8d
0eb1 : c4 0c a5 39 69 00 a4 3a  a9
0eb9 : 90 01 c8 20 a2 bb 84 0d  34
0ec1 : 84 0e a9 06 4c c4 0c 20  d3
0ec9 : 37 0e 4c be 0c c9 28 90  c3
0ed1 : 04 29 07 10 08 b1 39 e6  ee
0ed9 : 39 d0 02 e6 3a 85 61 84  36
0ee1 : 0e e6 39 d0 02 e6 3a a5  56
0ee9 : 39 85 62 a5 3a 85 63 20  d0
0ef1 : ca b4 a5 61 4c c4 0c 86  d3
0ef9 : 0d 86 0e d0 07 a9 a8 a0  89
0f01 : ae 4c a2 bb c9 2e 90 0a  5a
0f09 : 84 0e d0 03 4c 08 af 4c  85
0f11 : 48 af c9 2c 90 08 d0 03  bb
0f19 : 4c 7b af 4c 08 af a5 90  4e
0f21 : 10 01 ca 86 64 85 65 a9  91
0f29 : 80 85 0e 0a 85 0d 60 f0  55
0f31 : 09 b1 39 aa e6 39 d0 02  36
0f39 : e6 3a 86 6a b1 39 e6 39  1e
0f41 : d0 02 e6 3a 0a 26 6a 38  ff
0f49 : 65 2f 85 69 a5 6a 65 30  78
0f51 : 85 6a 88 b1 69 85 6b 65  9f
0f59 : 2f 85 5f c8 b1 69 aa 65  18
0f61 : 30 85 60 8a 05 6b f0 4a  c1
0f69 : b1 5f 85 46 88 b1 5f 85  93
0f71 : 45 a0 04 b1 5f 85 0b 0a  a0
0f79 : 69 05 65 5f 85 58 a9 00  6c
0f81 : 85 71 85 72 65 60 85 59  91
0f89 : c8 68 30 17 68 85 6e 68  b2
0f91 : 85 69 68 85 6a 68 85 6b  6c
0f99 : 68 68 20 ce 0a a5 6d 48  2b
0fa1 : a5 6c 48 68 85 6c d1 5f  5d
0fa9 : 90 0b d0 06 c8 68 d1 5f  8a
0fb1 : 90 05 4c 45 b2 c8 68 85  9e
0fb9 : 6d aa a5 72 05 71 18 f0  51
0fc1 : 0a 20 4c b3 8a 65 6d aa  44
0fc9 : 98 a4 22 65 6c 86 71 85  b4
0fd1 : 72 c6 0b d0 b3 8a a6 72  92
0fd9 : 0a 26 72 24 45 30 10 24  76
0fe1 : 46 30 03 0a 26 72 65 71  b0
0fe9 : a8 8a 65 72 85 72 98 65  97
0ff1 : 58 a8 a5 72 65 59 aa 98  52
0ff9 : 4c b8 0d 8a 20 b0 b7 4c  35
1001 : 45 0f 20 f3 bc 24 0e 30  da
1009 : 3c 4c d0 bb a0 00 84 0d  4d
1011 : 84 0e c8 24 3c b1 5f 30  82
1019 : 13 70 07 a5 47 a4 48 4c  2e
1021 : a2 bb a5 0c 10 03 20 85  30
1029 : 10 4c d0 bb b1 5f 10 bf
1031 : 1a a9 80 85 0e 70 0a b1  e1
1039 : 47 85 64 c8 b1 47 85 65  ab
1041 : 60 a5 0c 30 03 20 1b 10  3b
1049 : 4c ca a9 c6 0d e6 0e 50  1e
1051 : 08 4c 2c aa d0 fb 4c e0  c0
1059 : a9 a5 47 85 64 86 65 b1  cb
1061 : 64 85 61 c8 b1 64 85 62  12
1069 : c8 b1 64 85 63 60 24 d0  7e
1071 : 10 03 20 1b bc a5 61 d0  8e
1079 : 04 85 64 f0 20 10 2b 38  17
1081 : e9 90 10 26 aa a5 64 05  ef
1089 : 65 d0 1f a5 63 85 28 a5  21
1091 : 62 4a 66 28 b0 14 e8 d0  a8
1099 : f8 85 64 a5 28 85 65 24  ae
10a1 : 66 10 03 20 72 [illegible] a9 80  03
10a9 : 85 0e 60 68 18 69 01 85  36
10b1 : 55 68 69 00 85 56 68 85  4c
10b9 : 0e d0 0e 85 70 68 85 66  91
10c1 : 68 85 61 68 85 62 68 85  69
10c9 : 63 68 85 64 68 85 65 6c  6f
10d1 : 55 00 a5 0c c5 0e f0 d2  47
10d9 : a8 f0 6a a0 00 24 70 10  ab
10e1 : 03 20 1b bc a5 61 30 06  85
10e9 : f0 8f a9 f0 30 0e 38 e9  51
10f1 : 90 30 09 d0 49 98 10 46  1c
10f9 : a5 62 30 14 aa 06 66 08  e2
1101 : 90 03 20 4d b9 a5 62 28  67
1109 : 08 6a 66 63 e8 d0 f8 28  96
1111 : 85 64 a5 63 85 65 a9 80  c9
1119 : 85 0e 60 a5 0e 30 0b 24  49
1121 : 66 30 1b a0 80 20 1d 10  18
1129 : 30 04 a5 64 30 10 4c 04  0e
1131 : b8 a5 0e 30 03 20 1b 10  03
1139 : a6 65 a5 64 f0 42 4c 48  6b
1141 : b2 a5 0e 10 37 a0 00 84  cd
1149 : 61 84 62 84 63 84 66 a5  55
1151 : 64 10 05 85 66 20 72 0c  f9
1159 : a2 90 a5 64 d0 08 a2 88  22
1161 : a5 65 f0 18 84 65 30 06  38
1169 : ca 06 65 2a 10 fa 85 62  89
1171 : a5 65 85 63 86 61 84 64  e5
1179 : 84 65 84 70 a9 00 85 0e  ac
1181 : 60 20 b0 0b f0 b8 a0 00  d6
1189 : b1 62 4c 28 11 20 81 10  bc
1191 : a5 3c 18 69 14 0a 20 d5  45
1199 : af 4c be 0c a5 0e 30 04  33
11a1 : 46 66 10 07 a5 64 10 03  c3
11a9 : 20 72 0c 4c be 0c a5 0e  8e
11b1 : 30 f9 24 70 10 03 20 1b  c5
11b9 : bc 20 cc bc 4c be 0c a5  86
11c1 : 0e 10 15 a2 ff a5 64 30  90
11c9 : 06 e8 05 65 f0 01 e8 8a  01
11d1 : a2 00 a8 10 15 ca 30 12  2c
11d9 : 20 2b bc 4c 10 11 20 5b  08
11e1 : 10 a0 00 b1 14 2c a5 ca  46
11e9 : a2 00 4c d2 0d 20 b0 0b  a3
11f1 : 4c 28 11 a5 0e 10 08 20  0c
11f9 : fa 08 20 6f b4 10 0e 20  32
1201 : 44 11 10 09 20 68 b4 20  4b
1209 : 71 10 20 54 11 a9 01 85  82
1211 : 0e 4c be 0c 20 ef b6 20  13
1219 : 71 10 20 c6 ff 86 13 4c  8c
1221 : ba 0c 20 e4 ff 46 3c 90  ca
1229 : 07 48 20 cc ff 85 13 68  3f
1231 : a6 0d 30 1e c9 30 90 04  96
1239 : c9 3a 90 01 8a 29 0f 85  9d
1241 : 65 86 64 24 0e 30 05 20  3e
1249 : 66 0f f0 03 20 ca a9 4c  6b
1251 : 9e 0c aa f0 1a a4 61 88  1b
1259 : f0 09 20 54 11 20 2c aa  79
1261 : 4c 9e 0c a5 63 c5 32 90  02
1269 : f1 8a 91 62 4c 9e 0c a5  85
1271 : 61 f0 ed 86 61 20 ca b4  42
1279 : d0 e3 20 71 10 86 6a 20  90
1281 : eb 0f 20 71 10 68 85 6e  a1
1289 : 68 85 50 68 85 51 20 d4  e2
1291 : 11 4c be 0c a0 00 a5 3c  13
1299 : c9 35 90 06 d0 08 8a 4c  f2
12a1 : 2f b7 8a 4c 03 b7 a5 6a  31
12a9 : 85 65 8a 4c 4b b7 20 5b  b7
12b1 : 10 20 eb 0f 20 71 10 a4  c5
12b9 : 3c c0 4c 90 12 86 49 d0  97
12c1 : 03 aa f0 06 20 eb 0f 20  f4
12c9 : 71 10 20 3c b8 d0 03 20  30
12d1 : 27 b8 4c 9e 0c 20 5b 10  8b
12d9 : a5 39 18 69 01 85 7a a5  c0
12e1 : 3a 69 00 85 7b 20 30 e1  be
12e9 : 4c 96 0c 88 b1 41 10 05  04
12f1 : a2 0d 4c 37 a4 aa a5 41  cd
12f9 : 69 01 85 62 85 22 a5 42  15
1301 : 69 00 85 63 85 23 38 8a  9f
1309 : 65 41 85 41 90 02 e6 42  d2
1311 : 86 61 46 3c b0 0e a9 61  46
1319 : 85 64 a5 65 84 65 20 94  03
1321 : 0f 4c 9e 0c 20 3b 0f 4c  30
1329 : 9e 0c a5 0e 30 1d f0 20  e8
1331 : a4 65 d0 07 a9 19 85 16  42
1339 : 20 b9 0b a6 61 a0 00 e8  ba
1341 : ca f0 20 b1 62 20 d2 ff  34
1349 : c8 d0 f5 20 fd 08 d0 03  64
1351 : 20 dd bd a2 00 bd 00 01  13
1359 : f0 06 20 d2 ff e8 d0 f5  25
1361 : 20 3b ab a5 3c c9 3d 90  e6
1369 : 3e d0 2e 38 20 f0 ff 98  5d
1371 : 38 e9 0a b0 fc 49 ff 69  23
1379 : 01 10 14 20 71 10 46 3c  b5
1381 : 90 0e 8a 48 20 f0 ff 85  59
1389 : 09 68 38 e5 09 90 18 aa  5c
1391 : e8 ca f0 13 20 3b ab d0  a9
1399 : f8 20 d7 aa a5 3c c9 43  d6
13a1 : 90 05 20 cc ff 85 13 4c  66
13a9 : 9e 0c 20 71 10 20 c9 ff  ad
13b1 : 86 13 a5 3c c9 44 90 ef  93
13b9 : b0 df 20 71 10 8a ea 20  d0
13c1 : cc e1 4c 9e 0c a9 40 2c  cc
13c9 : a9 80 05 11 d0 07 a9 bf  81
13d1 : 2c a9 7f 25 11 85 11 4c  70
13d9 : be 0c a5 39 85 3d a5 3a  7b
13e1 : 85 3e 4c 9e 0c 20 f9 ab  6d
13e9 : a5 13 f0 06 a5 90 29 03  9e
13f1 : d0 1d ad 00 02 d0 18 a5  0e
13f9 : 13 d0 0e 24 11 10 42 20  57
1401 : 72 ab 85 39 84 3a 4c b1  80
1409 : 0c a5 90 29 40 f0 d6 86  25
1411 : 7a 84 7b d0 16 a5 43 85  6d
1419 : 7a a9 02 85 7b 20 79 00  38
1421 : d0 09 a5 13 d0 bf 20 45  58
1429 : ab d0 ba 20 73 00 24 0d  d1
1431 : 30 38 20 42 0f 20 79 00  a6
1439 : f0 12 c9 2c f0 0e 20 62  ef
1441 : ab a5 3d a4 3e 85 39 84  a1
1449 : 3a 4c 9e 0c a4 7a 84 43  89
1451 : a6 3c e0 55 b0 11 a6 13  4c
1459 : f0 07 20 cc ff 85 13 f0  c9
1461 : 06 aa f0 03 20 f4 ac 4c  4e
1469 : 9e 0c 85 07 c9 22 f0 07  cf
1471 : a9 3a 85 07 a9 2c 18 85  e1
1479 : 08 a5 65 48 a5 7a a4 7b  6e
1481 : 69 00 20 8d b4 a6 71 86  f7
1489 : 7a 68 20 94 0f 4c 75 13  21
1491 : a5 3c 69 88 85 3d a2 05  97
1499 : 86 55 a0 af ad 01 02 91  f6
14a1 : 3c a9 40 a0 ac 91 3c ae  7c
14a9 : 02 02 a9 01 20 0f 14 0a  16
14b1 : d0 0f 90 0d 2a 20 0f 14  d7
14b9 : 30 07 ca f0 0b c9 00 f0  1e
14c1 : e9 c6 55 d0 d5 4c ae 0c  0f
14c9 : c5 65 d0 f5 4c be 0c 91  42
14d1 : 3c 4a 91 3c b1 3c 60 a5  e8
```

Listing 4.»ADRESSEN«.
Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben.

```
14d9 : 0e 85 0c 20 eb 0f 20 12  8d
14e1 : 10 4c 3a 14 a5 0e 85 0c  21
14e9 : 30 09 a9 bc a0 b9 20 a2  3d
14f1 : bb 30 07 a2 01 86 65 ca  4a
14f9 : 86 64 20 0f bc 20 eb 0f  36
1501 : 20 12 10 20 97 14 d0 06  9c
1509 : 8a 18 65 0b aa 9a ba e0  86
1511 : 50 b0 03 4c 35 a4 a5 0c  2b
1519 : f0 0f a5 65 48 a5 64 48  7b
1521 : a5 6d 48 a5 6c 48 4c 85  89
1529 : 14 a5 66 09 7f 25 62 85  80
1531 : 62 a9 7c a0 14 85 22 84  9a
1539 : 23 4c 43 ae 20 fc bb 20  42
1541 : 2b bc 20 38 ae a5 3a 48  6b
1549 : a5 39 48 a5 4a 48 a5 49  62
1551 : 48 a5 0c 48 4c 9e 0c ba  d7
1559 : e8 e8 bd 01 01 0a d0 1f  27
1561 : a0 09 b0 02 a0 10 84 0b  a5
1569 : a5 4a f0 13 dd 03 01 d0  6d
1571 : 07 a5 49 dd 02 01 f0 07  53
1579 : 8a 18 65 0b aa d0 db 60  2b
1581 : 88 84 4a 20 97 14 f0 03  c6
1589 : 4c 30 ad 9a bd 03 01 85  af
1591 : 4a bd 02 01 85 49 a0 01  82
1599 : 68 48 85 0e 30 27 8a 18  df
15a1 : 69 06 48 69 06 85 24 68  3b
15a9 : 20 a2 bb ba bd 0b 01 85  a4
15b1 : 66 85 0c a5 49 a4 4a 20  b5
15b9 : 67 b8 20 d0 bb a0 01 20  a3
15c1 : 5d bc 4c 2d 15 bd 07 01  92
15c9 : 18 71 49 91 49 85 65 bd  f0
15d1 : 06 01 10 02 a0 ff 84 0c  d0
15d9 : a0 00 71 49 91 49 85 64  41
15e1 : bd 09 01 85 6d bd 08 01  fb
15e9 : 85 6c 20 13 0b 38 ba e5  38
15f1 : 0c f0 0d bd 05 01 85 3a  53
15f9 : bd 04 01 85 39 4c 9e 0c  32
1601 : 8a 18 65 0b aa 9a d0 f5  01
1609 : c6 3b b1 39 85 6b 20 71  17
1611 : 10 8a f0 05 0a c5 6b 90  e1
1619 : 04 a5 6b d0 62 a8 46 3c  e2
1621 : b0 11 a5 6b d0 02 a9 03  fa
1629 : 65 39 48 a5 3a 69 00 48  71
1631 : a9 8d 48 b1 39 aa c8 b1  59
1639 : 39 85 39 86 3a 4c cd 0c  a9
1641 : a9 ff 85 4a 20 97 14 9a  d9
1649 : 68 c9 8d f0 13 4c e0 a8  80
1651 : 68 85 49 68 85 4a a0 00  08
1659 : 68 91 49 c8 c0 05 d0 f8  5f
1661 : 68 85 3a 68 85 39 4c cd  16
1669 : 0c c6 3b a5 0e 30 08 a5  2a
1671 : 61 f0 0a a9 02 d0 08 a5  14
1679 : 64 05 65 d0 f6 b1 39 4c  4e
1681 : c4 0c b1 39 65 2d 85 64  7d
1689 : c8 b1 39 65 2e 85 65 c8  5b
1691 : b1 39 65 2d 85 6c c8 b1  20
1699 : 39 65 2e 85 6d a9 05 65  c4
16a1 : 39 85 6a a5 3a 69 00 85  e6
16a9 : 6b b9 6a 00 91 64 88 10  0a
16b1 : f8 a0 05 d0 c8 c8 b1 39  61
16b9 : 65 2d 85 47 88 b1 39 65  c5
16c1 : 2e 85 48 a5 39 69 03 48  f4
16c9 : a5 3a 69 00 48 b1 47 d0  b7
16d1 : 03 4c ae b3 85 3a 88 b1  cc
16d9 : 47 85 39 a0 02 b1 47 85  1b
16e1 : 49 c8 b1 47 85 4a c8 b1  15
16e9 : 49 48 88 10 fa a5 4a 48  11
16f1 : a5 49 48 a5 0e 20 64 0f  93
16f9 : 4c 9e 0c b1 39 84 0c 85  c1
1701 : 0b c8 b1 39 85 45 c8 b1  0d
1709 : 39 85 46 a5 31 85 5f 38  78
1711 : e5 2f 85 69 a5 32 85 60  df
1719 : e5 30 aa 05 69 f0 21 a0  45
1721 : 05 18 b1 39 65 2f 85 6b  83
1729 : 88 b1 39 65 30 85 6c a0  a7
1731 : 01 b1 6b 88 11 6b d0 5e  63
1739 : a5 69 91 6b c8 8a 91 6b  63
1741 : 20 94 b1 20 08 a4 a0 00  44
1749 : 84 3b 84 72 a2 05 a5 45  4e
1751 : 91 5f 10 01 ca c8 a5 46  cc
1759 : 91 5f 10 02 ca ca 86 71  de
1761 : a5 0b a0 04 91 5f d0 03  92
1769 : 20 eb 0f 84 22 20 5b 10  84
1771 : a4 22 a6 65 c8 e8 d0 03  9a
1779 : 18 69 01 91 5f c8 8a 91  42
1781 : 5f 20 4c b3 a4 22 86 71  d2
1789 : 85 72 c6 0b d0 da 20 aa  14
1791 : b2 a9 06 4c c4 0c 4c 4d  9b
1799 : b2 88 84 0a a0 01 20 15  ae
17a1 : 17 46 0c aa f0 15 20 5a  21
17a9 : e2 c6 0b f0 0e 20 2e 17  98
17b1 : 86 ba c6 0b f0 05 20 2e  bb
17b9 : 17 86 b9 20 01 17 4c 9e  bd
17c1 : 0c a5 3c c9 5e 90 05 d0  08
17c9 : 09 4c 59 e1 20 6f e1 4c  28
17d1 : ae a7 4c 6f e1 a2 00 86  94
17d9 : b7 86 b9 86 90 84 0c 84  79
17e1 : ba 84 7b b1 39 85 0b e6  ac
17e9 : 39 d0 02 e6 3a 60 68 18  60
17f1 : 69 01 85 45 68 69 00 85  c2
17f9 : 46 46 0c b0 03 20 eb 0f  7a
1801 : 20 71 10 6c 45 00 20 15  6a
1809 : 17 20 2e 17 86 b8 c6 0b  fe
1811 : f0 20 20 2e 17 86 ba e0  32
1819 : 03 90 02 c6 b9 c6 0b f0  9e
1821 : 11 20 2e 17 86 b9 c6 0b  18
1829 : f0 08 20 eb 0f c6 0d 20  3e
1831 : 5a e2 20 c1 e1 4c 9e 0c  50
1839 : 4c 08 af 4c 08 af 4c 08  3e
1841 : af 4c 08 af 06 41 b1 42  c4
1849 : b1 42 90 17 9f 17 09 18  29
1851 : b2 10 01 da aa 00 00 ba  c7
1859 : 10 01 49 53 00 0b 16 03  5d
1861 : 32 31 39 02 38 36 02 37  66
1869 : 37 02 38 38 02 38 38 02  7d
1871 : 37 33 02 38 32 02 33 36  36
1879 : 02 37 37 02 38 32 02 33  a8
1881 : 36 02 35 33 02 36 31 02  07
1889 : 36 30 02 35 39 02 33 36  db
1891 : 02 37 30 02 39 33 02 33  17
1899 : 36 03 31 39 39 02 36 39  b3
18a1 : 02 38 36 02 38 37 02 38  43
18a9 : 38 02 37 33 02 38 32 02  c5
18b1 : 33 36 03 32 30 37 02 37  3a
18b9 : 37 02 38 34 02 38 34 02  3d
18c1 : 37 37 02 38 32 02 37 35  96
18c9 : ff 15 b7 b1 17 a6 80 a7  6f
18d1 : 02 8a 17 a6 e1 a7 03 28  6b
18d9 : 17 bc 10 01 41 c4 00 07  bb
18e1 : a7 02 01 10 01 49 d8 00  89
18e9 : 09 eb 32 2e 31 c0 e7 0a  07
18f1 : 32 32 2e 30 36 2e 31 39  da
18f9 : 38 37 c1 e7 23 91 a1 b9  f3
1901 : 05 11 a1 9d 05 12 20 4f  ab
1909 : 4b 92 2e 12 20 92 11 a1  89
1911 : 9d 05 a1 b8 05 91 9d 9d  3f
1919 : c2 b1 c3 a6 22 83 11 84  05
1921 : 4b 85 84 b4 08 33 07 c5  a8
1929 : 83 14 b1 c3 fe 83 11 86  f8
1931 : e9 20 07 c6 83 14 8c f0  9a
1939 : 34 c7 86 f0 34 c7 a8 90  56
1941 : 40 12 00 00 18 3a b3 a6  fa
1949 : 80 60 02 b0 a8 90 4f ff  dc
1951 : 00 00 17 f8 a8 90 50 18  b7
1959 : 00 00 17 a6 94 a8 90 5d  7f
1961 : a1 00 03 17 a6 c4 a7 02  d9
1969 : 88 17 bd a7 02 86 17 e9  66
1971 : 93 3e b4 b0 e4 05 b5 b0  15
1979 : e4 05 b6 bb e4 05 ea 49  ba
1981 : 30 bf b8 bb 60 04 e7 16  28
1989 : 30 3a 49 4e 53 54 41 4c  68
1991 : 4c a1 20 05 2e 53 59 53  e0
1999 : 2c 53 2c 52 b0 b8 ba 60  41
19a1 : 04 bb 48 88 55 89 51 ba  02
19a9 : 61 bb 61 88 b0 05 1f 24  49
19b1 : e7 10 93 11 0e d3 59 53  33
19b9 : 54 45 4d 46 45 48 4c 45  1e
19c1 : 52 3a 3c 88 3c 89 3e b0  bb
19c9 : a6 c6 17 b1 a6 c6 4c 19  d2
19d1 : 22 58 e7 16 30 3a 49 4e  73
19d9 : 53 54 41 4c 4c a1 20 05  8d
19e1 : 2e 53 59 53 2c 53 2c 52  2c
19e9 : b0 b8 ba 60 04 b1 c3 b6  fa
19f1 : 83 11 ba 48 83 a4 05 53  cd
19f9 : 83 14 ba 61 b1 a4 05 ca  4b
1a01 : b2 a4 05 cb b3 a4 05 cc  ce
1a09 : b4 a4 05 a8 90 50 20 00  72
1a11 : 00 17 b5 a4 05 a8 90 50  17
1a19 : 21 00 00 17 b6 a4 05 a7  11
1a21 : 02 86 17 8a a8 90 40 73  74
1a29 : 00 00 17 19 38 a2 e8 cd  ea
1a31 : b1 ce e7 1d 92 c5 44 49  e2
1a39 : 54 12 20 c4 41 54 45 49  95
1a41 : 20 c5 58 50 4f 52 54 20  7d
1a49 : c9 4e 46 4f 20 c5 4e 44  a7
1a51 : 45 cf 1a 30 50 b1 d0 b1  44
1a59 : d1 be d2 ba d3 1a 31 0e  84
1a61 : b2 d4 b2 d5 1a 31 6a e7  89
1a69 : 0b c5 52 46 41 53 53 45  3b
1a71 : 4e a1 20 03 3e e7 0e 11  76
1a79 : 1d 1d c4 41 54 45 4e 50  c7
1a81 : 46 4c 45 47 45 3e e7 0e  2a
1a89 : 11 1d 1d cf 52 44 4e 45  75
1a91 : 4e a1 20 05 3e e7 0e 11  d6
1a99 : 1d 1d c9 4e 46 4f a1 20  27
1aa1 : 07 3e 8e b1 04 1f 04 b1  4e
1aa9 : ce 8e b4 01 1f 04 b4 ce  8e
1ab1 : b2 d4 b2 d5 1a 31 6a e9  dd
1ab9 : 12 3c 8e 1b 0a 1a 17 1a  f2
1ac1 : 28 1a 3b 1a 50 e7 0b c5  04
1ac9 : 52 46 41 53 53 45 4e a1  d5
1ad1 : 20 03 3e 19 1a 64 e7 0d  a4
1ad9 : 11 11 c4 41 54 45 4e 50  15
1ae1 : 46 4c 45 47 45 3e 19 1a  66
1ae9 : 64 e7 0f a1 11 04 cf 52  4e
1af1 : 44 4e 45 4e a1 20 05 3e  23
1af9 : 19 1a 64 e7 a1 11 07 c9  88
1b01 : 4e 46 4f a1 20 07 3e b0  0f
1b09 : d5 a6 26 d4 1a 31 6a b0  8c
1b11 : a6 cc 17 b0 a6 c6 17 b1  5a
1b19 : a6 c6 4c 8d 47 b1 a6 cc  1d
1b21 : 17 ea 12 20 3e 8d e9 11  50
1b29 : 02 1f 09 8e b1 07 ce 19  90
1b31 : 19 ac 8d e9 91 02 1f 09  f9
1b39 : 8e b1 08 ce 19 19 ac 8d  a4
1b41 : e9 1d 02 1f 05 19 1a c2  24
1b49 : 8d e9 85 02 1f 05 19 1d  25
1b51 : 46 8d bd 33 05 1f 05 19  c3
1b59 : 1a 64 8e 1b 0a 1d 46 27  9d
1b61 : 74 24 96 39 d8 e8 cd b1  23
1b69 : ce e7 1d c5 44 49 54 20  4b
1b71 : 92 c4 41 54 45 49 12 20  67
1b79 : c5 58 50 4f 52 54 20 c9  44
1b81 : 4e 46 4f 20 c5 4e 44 45  35
1b89 : cf 1a 30 50 b6 d0 b1 d1  d8
1b91 : f4 d2 bc d3 1a 31 0e b7  6b
1b99 : d4 b2 d5 1a 31 6a ef a1  e8
1ba1 : 1d 07 cf e7 0c c4 49 52  e3
1ba9 : 45 43 54 4f 52 59 a1 20  46
1bb1 : 03 3e 8f 3c e7 0d 11 ce  07
1bb9 : 45 55 20 c5 52 5c 46 46  17
1bc1 : 4e 45 4e 3e 8f 3c e7 0d  a2
1bc9 : 11 d3 43 48 4c 49 45 5e  7f
1bd1 : 45 4e a1 20 03 3e 8f 3c  83
1bd9 : e7 0d 11 c4 cf d3 2d c2  fa
1be1 : 45 46 45 48 4c 20 20 3e  66
1be9 : 8f 3c e7 0d 11 c9 4e 53  71
1bf1 : 54 41 4c 4c 41 54 49 4f  fd
1bf9 : 4e 3e 8e b1 04 1f 04 b1  ed
1c01 : ce 8e b5 01 1f 04 b5 ce  2a
1c09 : b7 d4 b2 d5 1a 31 6a e9  3a
1c11 : 12 3c 8e 1b 0c 1b 80 1b  1a
1c19 : 92 1b a6 1b bc 1b d4 e7  0e
1c21 : 0c c4 49 52 45 43 54 4f  8a
1c29 : 52 59 a1 20 03 3e 19 1b  51
1c31 : eb e7 0e 11 11 ce 45 55  fd
1c39 : 20 c5 52 5c 46 46 4e 45  b6
1c41 : 4e 3e 19 1b eb e7 10 a1  da
1c49 : 11 04 d3 43 48 4c 49 45  50
1c51 : 5e 45 4e a1 20 03 3e 19  5f
1c59 : 1b eb e7 12 a1 11 06 c4  ea
1c61 : cf d3 2d c2 45 46 45 48  ea
1c69 : 4c 20 20 3e 19 1b eb e7  7f
1c71 : 14 a1 11 08 c9 4e 53 54  a0
1c79 : 41 4c 4c 41 54 49 4f 4e  85
1c81 : 3e b0 d5 a6 26 d4 1a 31  35
1c89 : 6a b0 a6 cc 17 b0 a6 c6  ae
1c91 : 17 b1 a6 c6 4c 8d 47 b1  b5
1c99 : a6 cc 17 ea 12 20 3e 8d  ff
1ca1 : e9 11 02 1f 09 8e b1 07  51
1ca9 : ce 19 1a f4 8d e9 91 02  9b
1cb1 : 1f 09 8e b1 08 ce 19 1a  be
1cb9 : f4 8d e9 9d 02 1f 05 19  01
1cc1 : 19 7a 8d e9 1d 02 1f 05  20
1cc9 : 19 28 f0 8d e9 85 02 1f  f5
1cd1 : 05 19 1d 46 8d bd 33 05  11
1cd9 : 1f 05 19 1b eb 8e 1b 0c  dc
1ce1 : 30 02 1c 54 2f 57 2f 5e  cb
1ce9 : 36 d9 1a 22 ef 19 3c c8  21
1cf1 : e7 1d c5 44 49 54 20 c4  a2
1cf9 : 41 54 45 49 20 c5 58 50  11
1d01 : 4f 52 54 20 92 c9 4e 46  d0
1d09 : 4f 12 20 c5 4e 44 45 cf  de
1d11 : 1a 30 50 f3 d0 b1 d1 a6  05
1d19 : 25 d2 ba d3 1a 31 0e f4  1e
1d21 : d4 b2 d5 1a 31 6a 94 a6  0d
1d29 : d3 17 e7 0b c4 41 54 45  15
1d31 : 49 47 52 5c 5e 45 3a 3e  b3
1d39 : 94 a6 d3 17 96 30 b2 a6  fb
1d41 : ff 36 3c ee 20 d3 5b 54  ff
1d49 : 5a 45 3e 94 a6 d3 17 e7  9d
1d51 : 10 11 c9 4e 53 54 41 4c  9b
1d59 : 4c 41 54 49 4f 4e 3a 20  15
1d61 : 20 3e 94 a6 d3 17 e7 0f  4e
1d69 : d3 59 53 27 cc 41 55 46  5b
1d71 : 57 45 52 4b 3a 20 38 3e  6b
1d79 : 94 a6 d3 17 e7 0d c4 41  b5
1d81 : 54 27 cc 41 55 46 57 45  34
1d89 : 52 4b 3a 3c 8a 3e 94 a6  d1
```

```
1d91 : d3 17 e7 0f c4 52 55 43  86
1d99 : 4b 45 52 3a a1 20 04 2d  e8
1da1 : 2f 2d 3e b0 d5 a6 26 d4  e1
1da9 : 1a 31 6a b0 a6 cc 17 b0  9b
1db1 : a6 c6 17 b1 a6 c6 4c 8d  a3
1db9 : 47 b1 a6 cc 17 8d e9 9d  dd
1dc1 : 02 1f 05 19 28 f0 8d e9  cb
1dc9 : 1d 02 1f 05 19 21 35 8d  da
1dd1 : e9 85 02 1f 05 19 1d 46  fb
1dd9 : 19 1d 0e e7 08 c5 52 46  86
1de1 : 41 53 53 45 4e cf 1a 30  76
1de9 : 50 1a 22 f7 1a 1f 4e 1a  d6
1df1 : 3e ec b1 ce b5 d4 f8 d5  7d
1df9 : 1a 31 6a e7 1f ce 5b 43  a0
1e01 : 48 53 54 45 20 cb 4f 52  f3
1e09 : 52 45 4b 54 55 52 20 c1  47
1e11 : 42 42 52 55 43 48 20 c5  36
1e19 : 4e 44 45 12 3c b4 d4 1a  0e
1e21 : 31 6a 8e b4 01 1f 04 b4  44
1e29 : ce 8e b1 04 1f 04 b1 ce  a2
1e31 : 8e b1 02 1f 0d b1 40 ef  3c
1e39 : ce 5b 43 48 53 54 45 3c  f4
1e41 : 8e b2 02 1f 10 b9 40 e7  2c
1e49 : 09 cb 4f 52 52 45 4b 54  7b
1e51 : 55 52 3c 8e b3 02 1f 0d  92
1e59 : f3 40 ef c1 42 42 52 55  cb
1e61 : 43 48 3c 8e b4 02 1f 0a  95
1e69 : fb 40 ec c5 4e 44 45 3c  0d
1e71 : e9 92 3c b0 a6 c6 17 b1  29
1e79 : a6 c6 4c 8d 47 8d e9 1d  0a
1e81 : 02 1f 06 8e b1 07 ce 8d  10
1e89 : e9 9d 02 1f 06 8e b1 08  51
1e91 : ce 8d bd 33 05 1f 05 19  8b
1e99 : 1d 5f 8e b2 02 1f 08 1a  cd
1ea1 : 1f 4e 19 1d 5a 8e b3 02  be
1ea9 : 1f 05 19 19 7a 1a 1e 26  f2
1eb1 : 8e b4 02 1f 05 19 19 7a  70
1eb9 : 19 1d 46 ec a1 20 04 d7  6b
1ec1 : b4 d8 b0 c3 83 b1 07 c3  ef
1ec9 : 83 96 03 1f 08 1a 1e 72  eb
1ed1 : 19 1e 66 83 a4 04 b5 a6  92
1ed9 : ff 36 e9 2a 05 1f 05 19  43
1ee1 : 1e 30 83 83 a4 04 b4 34  0e
1ee9 : b2 a4 03 07 e4 04 83 a4  55
1ef1 : 04 b4 34 d9 1a 3f 57 1a  c5
1ef9 : 3e ff 83 96 03 1f 08 1a  68
1f01 : 1e 72 1a 1e 72 1d b1 d4  23
1f09 : f8 d5 1a 31 6a 86 3c 86  71
1f11 : b8 34 3c 1a 31 6a e7 10  5c
1f19 : c5 4e 44 45 20 44 45 52  9d
1f21 : 20 c4 41 54 45 49 2e 20  16
1f29 : 3c a8 90 40 03 00 00 18  46
1f31 : 3a a8 90 40 03 00 00 18  4c
1f39 : 3a a8 90 40 03 00 00 18  54
1f41 : 3a b0 a6 cc 17 b0 a6 c6  36
1f49 : 17 b1 a6 c6 4c b1 a6 cc  42
1f51 : 17 1d 83 c4 84 96 03 1f  b7
1f59 : 08 1a 1e 72 19 1e eb 84  7f
1f61 : b1 07 c4 84 96 03 1f 08  66
1f69 : 1a 1e 72 19 1e eb 84 a4  ef
1f71 : 04 b5 a6 ff 36 e9 2a 02  59
1f79 : 1f 05 19 1e cb 84 c3 1d  4f
1f81 : 83 c4 84 b1 04 1f 05 19  3d
1f89 : 1f 13 84 b1 08 c4 84 b1  a5
1f91 : 04 1f 05 19 1e c0 84 a4  cd
1f99 : 04 b5 a6 ff 36 e9 2a 02  81
1fa1 : 1f 05 19 1e f6 84 c3 1d  2a
1fa9 : 1a 31 6a b1 da b1 db 1a  0b
1fb1 : 31 cc 9c e9 85 02 1f 05  9c
1fb9 : 19 1f 14 1d 9c 2f b1 07  23
1fc1 : dd 9d b1 08 dd 9c 9d b1  77
1fc9 : 36 e9 20 02 9d b1 01 0c  c0
1fd1 : 1f 05 19 1f 2d 9c 9d 34  34
1fd9 : dc 9c e8 02 1f 05 e9 20  80
1fe1 : dc 1d 1a 22 f7 1a 31 6a  01
1fe9 : b9 d4 b3 d5 b1 da b1 db  24
1ff1 : ba de 1a 1f 14 a8 90 40  ce
1ff9 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  20
2001 : 30 31 29 2c 49 4e 24 3a  a6
2009 : 9f b1 02 1f 05 19 1f 54  24
2011 : b9 d4 b5 d5 b1 da b1 db  cd
2019 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  34
2021 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  48
2029 : 30 32 29 2c 49 4e 24 3a  4e
2031 : 9f b1 02 1f 05 19 1f 54  4c
2039 : b9 d4 b7 d5 b1 da b1 db  75
2041 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  5c
2049 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  70
2051 : 30 33 29 2c 49 4e 24 3a  f7
2059 : 9f b1 02 1f 05 19 1f 7c  c4
2061 : b9 d4 b9 d5 b1 da b1 db  1e
2069 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  84
2071 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  98
2079 : 30 34 29 2c 49 4e 24 3a  9f
2081 : 9f b1 02 1f 05 19 1f a4  3c
2089 : b6 d4 bb d5 b1 da b1 db  c3
2091 : b6 de 1a 1f 14 a8 90 40  6a
2099 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  c0
20a1 : 30 35 29 2c 49 4e 24 3a  48
20a9 : 9f b1 02 1f 05 19 1f cc  b5
20b1 : f3 d4 bb d5 b1 da b1 db  28
20b9 : f4 de 1a 1f 14 a8 90 40  d0
20c1 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  e8
20c9 : 30 36 29 2c 49 4e 24 3a  f0
20d1 : 9f b1 02 1f 05 19 1f f4  2d
20d9 : b6 d4 bd d5 b1 da b1 db  94
20e1 : bc de 1a 1f 14 a8 90 40  c0
20e9 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  10
20f1 : 30 37 29 2c 49 4e 24 3a  99
20f9 : 9f b1 02 1f 05 19 20 1c  a7
2101 : f5 d4 bd d5 b1 da b1 db  fb
2109 : bc de 1a 1f 14 a8 90 40  e8
2111 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  38
2119 : 30 38 29 2c 49 4e 24 3a  41
2121 : 9f b1 02 1f 05 19 20 44  20
2129 : bf d4 bf d5 b1 da b1 db  6d
2131 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  4c
2139 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  60
2141 : 30 39 29 2c 49 4e 24 3a  ea
2149 : 9f b1 02 1f 05 19 20 6c  98
2151 : bf d4 f1 d5 b1 da b1 db  22
2159 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  74
2161 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  88
2169 : 31 30 29 2c 49 4e 24 3a  8e
2171 : 9f b1 02 1f 05 19 20 94  10
2179 : bf d4 f3 d5 b1 da b1 db  ca
2181 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  9c
2189 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  b0
2191 : 31 31 29 2c 49 4e 24 3a  37
2199 : 9f b1 02 1f 05 19 20 bc  88
21a1 : bf d4 f5 d5 b1 da b1 db  73
21a9 : f8 de 1a 1f 14 a8 90 40  c4
21b1 : 0c 00 00 18 41 44 24 28  d8
21b9 : 31 32 29 2c 49 4e 24 3a  df
21c1 : 9f b1 02 1f 05 19 20 e4  01
21c9 : 1d e8 cd b1 ce e7 1d c5  30
21d1 : 44 49 54 20 c4 41 54 45  05
21d9 : 49 20 c5 58 50 4f 52 54  20
21e1 : 20 c9 4e 46 4f 20 92 c5  0e
21e9 : 4e 44 45 12 cf [illegible] 30 50  1c
21f1 : f8 d0 b1 d1 a6 25 d2 b8  48
21f9 : d3 1a 31 0e f9 d4 b2 d5  a4
2201 : 1a 31 6a e7 0b da 55 52  cd
2209 : 5d 43 4b a1 20 05 3e 94  5b
2211 : a6 d3 17 e7 0c 11 cd 41  67
2219 : 53 54 45 52 2d d4 45 58  71
2221 : 54 3e 94 a6 d3 17 e7 0c  3c
2229 : 11 c2 41 53 49 43 a1 20  cc
2231 : 06 3e 8e b1 04 1f 04 b1  dd
2239 : ce 8e b3 01 1f 04 b3 ce  da
2241 : 1a 31 6a e9 12 3c 8e b1  6c
2249 : 02 1f 10 e7 0b da 55 52  5d
2251 : 5d 43 4b a1 20 05 3e 8e  97
2259 : b2 02 1f 12 e7 0d 11 11  64
2261 : cd 41 53 54 45 52 2d d4  73
2269 : 45 58 54 3e 8e b3 02 1f  84
2271 : 14 e7 0f a1 11 04 c2 41  30
2279 : 53 49 43 a1 20 06 3e b0  02
2281 : d5 a6 26 d4 1a 31 6a b0  04
2289 : a6 cc 17 b0 a6 c6 17 b1  d2
2291 : a6 c6 4c 8d 47 b1 a6 cc  95
2299 : 17 ea 12 20 3e 8d e9 11  c8
22a1 : 02 1f 09 8e b1 07 ce 19  08
22a9 : 21 68 8d e9 91 02 1f 09  57
22b1 : 8e b1 08 ce 19 21 68 8d  4b
22b9 : e9 9d 02 1f 05 19 1c 5a  14
22c1 : 8d bd 33 05 1f 05 19 21  5b
22c9 : f6 8e b1 02 1f 05 19 1c  6a
22d1 : 5a 1a 22 ef 8e b3 02 1f  8c
22d9 : 0a a8 90 7c e2 00 00 18  49
22e1 : 3a 8a b8 05 1f 05 19 22  f2
22e9 : 9e 1a 30 50 b1 d4 bb d5  07
22f1 : 1a 31 6a e7 13 d3 59 53  17
22f9 : 54 45 4d 44 49 53 4b 45  b3
2301 : 54 54 45 20 49 4e 20 be  da
2309 : 3c 8a 3c ec 9d 2c 20 20  33
2311 : 3c 82 3c b0 a6 cc 17 b0  42
2319 : a6 c6 17 b1 a6 c6 4c b1  54
2321 : a6 cc 17 ea 12 2e 3e a6  29
2329 : 86 a7 03 0a 17 a6 ae a7  36
2331 : 03 0b 17 a8 90 7d a3 00  18
2339 : 00 18 3a a8 90 7d 15 00  32
2341 : 00 18 3a b0 a8 90 4f ff  3e
2349 : 00 00 17 f7 a8 90 50 18  8f
2351 : 00 00 17 a6 c7 a8 90 5d  ab
2359 : a1 00 03 17 b4 a7 02 88  40
2361 : 17 a8 90 50 21 00 00 2e  69
2369 : a7 02 86 17 e9 93 3e b0  2b
2371 : b8 eb 30 3a 21 5d 03 4f  1a
2379 : b1 61 1a 3f 72 bf 61 1d  2e
2381 : ea 13 11 3e e7 16 11 20  b5
2389 : c1 4e 52 45 44 45 3a 20  46
2391 : 11 a1 a3 0a 91 3e e7 24  90
2399 : 11 20 ce 41 4d 45 20 31  78
23a1 : 3a 20 11 a1 a3 18 91 3e  22
23a9 : e7 24 11 20 ce 41 4d 45  a1
23b1 : 20 32 3a 20 11 a1 a3 18  5a
23b9 : 91 3e e7 24 11 20 d3 54  f2
23c1 : 52 41 5e 45 3a 20 11 a1  20
23c9 : a3 18 91 3e e7 2c 11 20  09
23d1 : d0 4c 5a 3a 20 11 a1 a3  fe
23d9 : 06 91 20 20 cf 52 54 3a  09
23e1 : 20 11 a1 a3 14 91 3e e7  fd
23e9 : 26 11 20 d4 45 4c 3a 20  1a
23f1 : 11 a1 a3 0c 91 20 2f 20  54
23f9 : 11 a1 a3 0c 91 3e e7 2a  44
2401 : 11 20 c2 45 4d 45 52 4b  5a
2409 : 55 4e 47 20 30 31 3a 20  11
2411 : 11 a1 a3 18 91 3e e7 2a  de
2419 : 11 20 c2 45 4d 45 52 4b  72
2421 : 55 4e 47 20 30 32 3a 20  31
2429 : 11 a1 a3 18 91 3e e7 2a  f6
2431 : 11 20 c2 45 4d 45 52 4b  8a
2439 : 55 4e 47 20 30 33 3a 20  51
2441 : 11 a1 a3 18 91 3e e7 2a  0e
2449 : 11 20 c2 45 4d 45 52 4b  a2
2451 : 55 4e 47 20 30 34 3a 20  71
2459 : 11 a1 a3 18 91 3e 1d b1  0a
2461 : ce b5 d4 f8 d5 1a 31 6a  26
2469 : e7 1d cc 49 53 54 45 a1  6b
2471 : 20 04 41 2d 3e 5a a1 20  07
2479 : 03 5a 2d 3e 41 a1 20 04  66
2481 : c5 4e 44 45 12 3c b5 d4  ab
2489 : 1a 31 6a 8e b4 01 1f 04  80
2491 : b4 ce 8e b1 04 1f 04 b1  33
2499 : ce 8e b1 02 1f 09 ed cc  e7
24a1 : 49 53 54 45 3c 8e b2 02  59
24a9 : 1f 0c b8 40 ee 20 41 2d  54
24b1 : 3e 5a 20 3c 8e b3 02 1f  79
24b9 : 0c bf 40 ee 20 5a 2d 3e  99
24c1 : 41 20 3c 8e b4 02 1f 0a  df
24c9 : f8 40 ec c5 4e 44 45 3c  6a
24d1 : e9 92 3c b0 a6 c6 17 b1  89
24d9 : a6 c6 4c 8d 47 8d e9 1d  6a
24e1 : 02 1f 06 8e b1 07 ce 8d  70
24e9 : e9 9d 02 1f 06 8e b1 08  b1
24f1 : ce 8d bd 33 05 1f 05 19  eb
24f9 : 24 98 8e b2 02 1f 08 b0  fe
2501 : e0 20 19 25 54 8e b3 02  69
2509 : 1f 08 b1 e0 20 19 25 54  bd
2511 : 8e b1 02 1f 05 19 26 57  3d
2519 : 19 19 7a b9 d0 b6 d1 ff  9f
2521 : d2 bf d3 1a 31 0e b3 40  de
2529 : e7 0f 11 d3 cf d2 d4 c9  d1
2531 : c5 d2 d6 cf d2 c7 c1 ce  1f
2539 : c7 3e ba 40 e7 15 11 c9  d5
2541 : 4e 44 45 58 20 57 49 52  94
2549 : 44 20 53 4f 52 54 49 45  d4
2551 : 52 54 21 3e be 40 e7 0d  85
2559 : 11 c2 49 54 54 45 20 57  47
2561 : 41 52 54 45 4e 3e b0 24  6b
2569 : d4 96 b1 08 e0 21 a0 21  d2
2571 : b2 0a 21 e0 21 a0 21 b0  8a
2579 : 02 1f 05 19 26 57 96 a0  28
2581 : 21 08 b1 08 e0 22 b1 c4  83
2589 : a0 22 84 11 ea 13 12 3c  86
2591 : a6 22 40 84 3c eb 9d 20  c3
2599 : 20 3e 84 c3 83 a0 21 07  42
25a1 : e0 23 83 a4 04 b5 a6 ff  11
25a9 : 36 e9 2a 02 a0 23 a4 04  5c
25b1 : b5 a6 ff 36 e9 2a 02 0d  92
25b9 : 1f 05 19 26 4f a0 20 b0  42
25c1 : 02 1f 17 83 a4 04 b5 a6  18
25c9 : ff 36 a0 23 a4 04 b5 a6  fe
25d1 : ff 36 06 1f 05 19 26 4f  a1
25d9 : a0 20 b1 02 1f 17 83 a4  38
25e1 : 04 b5 a6 ff 36 a0 23 a4  a8
25e9 : 04 b5 a6 ff 36 03 1f 05  73
25f1 : 19 26 4f a8 90 40 09 00  35
25f9 : 00 18 49 58 24 28 49 29  5e
2601 : 2c 49 58 24 28 53 31 29  a1
2609 : 3a 83 a0 21 08 c3 83 b0  5f
2611 : 01 1f 05 19 25 d5 84 14  42
2619 : b1 e0 24 19 25 a7 e7 19  c8
2621 : 93 c4 45 52 5a 45 49 54  50
2629 : 49 47 45 20 c9 4e 44 45  16
2631 : 58 2d cc 49 53 54 45 3a  dd
2639 : 11 3e b1 c3 96 83 11 83  1f
2641 : a4 04 b5 a6 ff 36 e9 2a  d7
```

Listing 4. »ADRESSEN« (Fortsetzung)

```
2649 : 05 1f 21 83 3d ed a1 9d   9c
2651 : 04 12 3c 83 a4 04 b5 a6   6c
2659 : ff 36 3c ee 92 20 52 45   5e
2661 : 43 be 3c 83 a4 04 b4 34   28
2669 : 3e a0 25 47 a0 25 e9 20   45
2671 : 02 1f 0a b0 a6 c6 17 b1   fc
2679 : a6 c6 4c 83 14 e7 13 11   f5
2681 : 28 c2 45 4c 45 47 54 45   50
2689 : 20 d3 5b 54 5a 45 20 56   f1
2691 : 4f 4e 3c 96 3c e7 0a 4d   af
2699 : 5c 47 4c 49 43 48 45 4e   fd
26a1 : 29 3e b0 a6 cc 17 b0 a6   80
26a9 : c6 17 b1 a6 c6 4c b1 a6   1f
26b1 : cc 17 19 19 7a b9 d4 b3   a2
26b9 : d5 1a 31 6a b1 a4 03 3e   fe
26c1 : b9 d4 b5 d5 1a 31 6a b2   47
26c9 : a4 03 3e b9 d4 b7 d5 1a   4c
26d1 : 31 6a b3 a4 03 3e b9 d4   6b
26d9 : b9 d5 1a 31 6a b4 a4 03   0e
26e1 : 3e b6 d4 bb d5 1a 31 6a   ef
26e9 : b5 a4 03 3e f3 d4 bb d5   f9
26f1 : 1a 31 6a b6 a4 03 3e b6   de
26f9 : d4 bd d5 1a 31 6a b7 a4   f3
2701 : 03 3e f5 d4 bd d5 1a 31   91
2709 : 6a b8 a4 03 3e bf d4 bf   0e
2711 : d5 1a 31 6a b9 a4 03 3e   d6
2719 : bf d4 f1 d5 1a 31 6a ba   c4
2721 : a4 03 3e bf d4 f3 d5 1a   47
2729 : 31 6a bb a4 03 3e bf d4   de
2731 : f5 d5 1a 31 6a bc a4 03   e3
2739 : 3e 1d b0 c3 1a 1e be 84   41
2741 : 96 03 1f 05 19 19 7a b1   69
2749 : ce e7 0b c4 41 54 45 4e   cf
2751 : 50 46 4c 45 47 45 cf 1a   92
2759 : 30 50 83 a4 04 b4 34 d9   91
2761 : f9 d4 b0 d5 1a 31 6a e9   54
2769 : 12 3c 83 3c e7 08 9d 3a   ab
2771 : 20 52 45 43 be 20 3c 99   85
2779 : 3c 1a 3f 57 1a 3f 1b 1a   b9
2781 : 40 33 1a 22 f7 1a 26 ef   ee
2789 : b3 d4 f8 d5 1a 31 6a e7   44
2791 : 22 d7 45 49 54 45 52 20   12
2799 : da 55 52 5d 43 4b 20 db   25
27a1 : 4e 44 45 52 4e 20 cc 5c   7f
27a9 : 53 43 48 45 4e 20 c5 4e   f2
27b1 : 44 45 12 3c b2 d4 1a 31   41
27b9 : 6a 8e b5 01 1f 04 b5 ce   7e
27c1 : 8e b1 04 1f 04 b1 ce 8e   33
27c9 : b1 02 1f 0c b1 40 ee d7   4d
27d1 : 45 49 54 45 52 3c 8e b2   1f
27d9 : 02 1f 0c b8 40 ee da 55   17
27e1 : 52 5d 43 4b 3c 8e b3 02   27
27e9 : 1f 0c bf 40 ee db 4e 44   96
27f1 : 45 52 4e 3c 8e b4 02 1f   4f
27f9 : 0d f6 40 ef cc 5c 53 43   13
2801 : 48 45 4e 3c 8e b5 02 1f   e4
2809 : 0a fe 40 ec c5 4e 44 45   aa
2811 : 3c e9 92 3c b0 a6 c6 17   f7
2819 : b1 a6 c6 4c 8d 47 8d e9   76
2821 : 1d 02 1f 06 8e b1 07 ce   f8
2829 : 8d e9 9d 02 1f 06 8e b1   12
2831 : 08 ce 8d bd 33 05 1f 05   9d
2839 : 19 27 c2 8e b1 02 1f 08   20
2841 : 1a 1e be 19 27 83 8e b2   6b
2849 : 02 1f 08 1a 1e ec 19 27   1c
2851 : 83 8e b3 02 1f 08 1a 1e   33
2859 : da 19 27 83 8e b4 02 1f   cf
2861 : 08 1a 28 ac 19 27 83 8e   0c
2869 : b5 02 1f 05 19 19 7a 19   fe
2871 : 28 4e 83 83 a4 04 b4 34   b7
2879 : e9 2a 07 e4 04 b1 e0 26   73
2881 : bc a0 26 11 a0 26 a4 03   0d
2889 : 2f d8 a0 26 86 98 34 e4   d9
2891 : 03 a0 26 14 e6 2f 05 19   e9
2899 : 27 1a 3e ff 1a 1e be 1d   25
28a1 : 1a 1f 4e 83 83 a4 04 b4   26
28a9 : 34 b2 a4 03 07 e4 04 1a   9c
28b1 : 3e ec 1a 3e ff 1d e8 cd   dc
28b9 : b1 ce e7 1d c5 44 49 54   bb
28c1 : 20 c4 41 54 45 49 20 92   62
28c9 : c5 58 50 4f 52 54 12 20   09
28d1 : c9 4e 46 4f 20 c5 4e 44   2f
28d9 : 45 cf 1a 30 50 bc d0 b1   24
28e1 : d1 fb d2 ba d3 1a 31 0e   ab
28e9 : bd d4 b2 d5 1a 31 6a e7   1c
28f1 : 0b c1 4e 4c 45 47 45 4e   3a
28f9 : 3a a1 20 03 3e 94 a6 d3   37
2901 : 17 e7 0d a1 2d 0d 3e 94   e1
2909 : a6 d3 17 e7 0d d2 55 4e   b5
2911 : 44 53 43 48 52 45 49 42   d2
2919 : 45 4e 3e 94 a6 d3 17 e7   dd
2921 : 0e 11 c1 4e 53 45 48 45   fd
2929 : 4e a1 20 06 3e 94 a6 d3   db
2931 : 17 e7 0e 11 c9 4e 46 4f   a8
2939 : 2e c4 52 55 43 4b a1 20   5e
2941 : 03 3e 8e b1 04 1f 04 b1   ea
2949 : ce 8e b3 01 1f 04 b3 ce   ea
2951 : bd d4 b4 d5 1a 31 6a e9   09
2959 : 12 3c 8e b1 02 1f 12 e7   94
2961 : 0d d2 55 4e 44 53 43 48   73
2969 : 52 45 49 42 45 4e 3e 8e   d5
2971 : b2 02 1f 14 e7 0f 11 11   cc
2979 : c1 4e 53 45 48 45 4e a1   0a
2981 : 20 06 3e 8e b3 02 1f 16   fa
2989 : e7 a1 11 05 c9 4e 46 4f   ed
2991 : 2e c4 52 55 43 4b a1 20   b6
2999 : 03 3e a6 26 d4 b0 d5 1a   88
29a1 : 31 6a b0 a6 cc 17 b0 a6   9e
29a9 : c6 17 b1 a6 c6 4c 8d 47   d0
29b1 : b1 a6 cc 17 ea 12 20 3e   08
29b9 : 8d e9 11 02 1f 09 8e b1   97
29c1 : 07 ce 19 29 22 8d e9 91   f4
29c9 : 02 1f 09 8e b1 08 ce 19   38
29d1 : 29 22 8d e9 1d 02 1f 05   14
29d9 : 19 1c 5a 8d e9 9d 02 1f   1a
29e1 : 05 19 1a c2 8d bd 33 05   ef
29e9 : 1f 05 19 29 22 8e b3 02   60
29f1 : 1f 08 1a 3a 5c 19 28 f0   f3
29f9 : b5 d0 b2 d1 f3 d2 f7 d3   5a
2a01 : 1a 31 0e b1 e0 28 e7 0a   71
2a09 : d3 45 4c 45 4b 54 49 4f   56
2a11 : 4e 3a 3e b4 d5 b6 d4 1a   3d
2a19 : 31 6a 94 a6 d3 17 e7 0c   27
2a21 : a1 2d 0c 3e 94 a6 d3 17   20
2a29 : e7 0c c1 4e 52 45 44 45   3b
2a31 : a1 20 06 3e 94 a6 d3 17   28
2a39 : e7 0d 11 ce 41 4d 45 20   99
2a41 : 31 a1 20 06 3e 94 a6 d3   d6
2a49 : 17 e7 0d 11 ce 41 4d 45   70
2a51 : 20 32 a1 20 06 3e 94 a6   e9
2a59 : d3 17 e7 0d 11 d0 4f 53   cf
2a61 : 54 4c 45 49 54 5a 41 48   04
2a69 : 4c 3e 94 a6 d3 17 e7 0d   7e
2a71 : 11 d4 45 4c 2e 20 d6 4f   a5
2a79 : 52 57 41 48 4c 3e 94 a6   27
2a81 : d3 17 e7 0d 11 c2 45 4d   52
2a89 : 45 52 4b 55 4e 47 20 30   75
2a91 : 31 3e 94 a6 d3 17 e7 0d   8b
2a99 : 11 c2 45 4d 45 52 4b 55   c5
2aa1 : 4e 47 20 30 32 3e 94 a6   56
2aa9 : d3 17 e7 0d 11 c2 45 4d   7a
2ab1 : 45 52 4b 55 4e 47 20 30   9d
2ab9 : 33 3e 94 a6 d3 17 e7 0d   b5
2ac1 : 11 c2 45 4d 45 52 4b 55   ed
2ac9 : 4e 47 20 30 34 3e a0 28   d1
2ad1 : b1 04 1f 05 b1 e0 28 a0   f1
2ad9 : 28 b8 01 1f 05 b9 e0 28   74
2ae1 : b1 d5 1a 31 6a b1 0e c3   1e
2ae9 : a0 28 b1 08 83 11 ea 11   99
2af1 : 11 3c 13 e9 12 3c a0 28   f8
2af9 : 1b 14 2b 6a 2b 7c 2b 8e   97
2b01 : 2b a0 2b b2 2b c4 2b d6   d1
2b09 : 2b e8 2b fa e7 0c c1 4e   55
2b11 : 52 45 44 45 a1 20 06 3e   6f
2b19 : 19 2c 09 e7 0c ce 41 4d   5e
2b21 : 45 20 31 a1 20 06 3e 19   54
2b29 : 2c 09 e7 0c ce 41 4d 45   0c
2b31 : 20 32 a1 20 06 3e 19 2c   e6
2b39 : 09 e7 0c d0 4f 53 54 4c   cc
2b41 : 45 49 54 5a 41 48 4c 3e   8f
2b49 : 19 2c 09 e7 0c d4 45 4c   cd
2b51 : 2e 20 d6 4f 52 57 41 48   a4
2b59 : 4c 3e 19 2c 09 e7 0c c2   16
2b61 : 45 4d 45 52 4b 55 4e 47   10
2b69 : 20 30 31 3e 19 2c 09 e7   9c
2b71 : 0c c2 45 4d 45 52 4b 55   98
2b79 : 4e 47 20 30 32 3e 19 2c   4b
2b81 : 09 e7 0c c2 45 4d 45 52   52
2b89 : 4b 55 4e 47 20 30 33 3e   c8
2b91 : 19 2c 09 e7 0c c2 45 4d   86
2b99 : 45 52 4b 55 4e 47 20 30   85
2ba1 : 34 3e a6 26 d4 b0 d5 1a   c1
2ba9 : 31 6a b0 a6 cc 17 b0 a6   a6
2bb1 : c6 17 b1 a6 c6 4c a0 29   e8
2bb9 : 47 b1 a6 cc 17 ea 12 20   6d
2bc1 : 3e a0 29 e9 11 02 1f 0b   8b
2bc9 : a0 28 b1 07 e0 28 19 2a   d3
2bd1 : 5f a0 29 e9 91 02 1f 0b   c4
2bd9 : a0 28 b1 08 e0 28 19 2a   03
2be1 : 5f a0 29 e9 1d 02 a0 29   cf
2be9 : e9 9d 02 0d 1f 05 19 28   92
2bf1 : f0 a0 29 bd 33 05 1f 05   15
2bf9 : 19 2a 5f b7 d0 b9 d1 a6   65
2c01 : 26 d2 be d3 1a 31 0e e7   ee
2c09 : 1e 11 c9 4e 48 41 4c 54   54
2c11 : 3a 20 11 a1 a3 14 3e f0   8a
2c19 : d4 bb d5 1a 31 6a b1 da   66
2c21 : b1 db f4 de 1a 31 cc 9c   70
2c29 : e9 85 02 1f 05 19 28 f0   d5
2c31 : 9c 86 f4 34 02 1f 0b e8   eb
2c39 : e0 2a b0 e0 20 19 2c c3   79
2c41 : 1a 1f 28 9c e0 2a a0 2a   bf
2c49 : 2f e0 20 8e b1 02 1f 15   94
2c51 : e7 0d d2 55 4e 44 53 43   f9
2c59 : 48 52 45 49 42 45 4e cf   6c
2c61 : 19 2c e4 ef c1 4e 53 45   2e
2c69 : 48 45 4e cf 1a 30 50 8e   63
2c71 : b2 02 1f 05 19 2d d1 87   de
2c79 : cd e8 c7 b1 d4 b5 d5 1a   69
2c81 : 31 6a e7 1e c4 41 54 45   d7
2c89 : 49 20 46 5d 52 20 cd c1   00
2c91 : d3 d4 c5 d2 2d d4 c5 d8   dc
2c99 : d4 20 41 4e 4c 45 47 45   2e
2ca1 : 4e 2e 3e e7 0c 11 1d c4   da
2ca9 : 41 54 45 49 4e 41 4d 45   3e
2cb1 : 3a 3e bd d4 b7 d5 1a 31   09
2cb9 : 8b 87 e0 2b 8d c7 9c e8   01
2cc1 : 02 1f 05 19 2c f3 9c e9   60
2cc9 : 85 02 1f 05 19 28 f0 8a   64
2cd1 : b8 02 1f 05 19 2d ae 1a   dd
2cd9 : 30 50 b1 d4 b8 d5 1a 31   3d
2ce1 : 6a e7 12 c4 41 54 45 4e   c4
2ce9 : 44 49 53 4b 45 54 54 45   e3
2cf1 : 20 49 4e 20 be 3c 8a 3c   be
2cf9 : e7 09 42 45 4c 41 53 53   61
2d01 : 45 4e 2c 3e e7 19 11 11   ee
2d09 : 1d d4 45 58 54 44 49 53   20
2d11 : 4b 45 54 54 45 20 49 4e   b6
2d19 : 20 be 20 38 2c 20 20 3c   64
2d21 : 82 3c b0 a6 cc 17 b0 a6   58
2d29 : c6 17 b1 a6 c6 4c b1 a6   9f
2d31 : cc 17 ea 12 2e 3e ba 61   08
2d39 : ea 40 3a a0 2b 07 e7 08   81
2d41 : a1 20 03 52 2c 53 2c 57   ba
2d49 : 07 b4 b8 ba 60 04 1a 36   2b
2d51 : a5 88 b0 05 1f 05 19 2f   e4
2d59 : 04 a0 28 b4 02 1f 08 b5   f3
2d61 : e0 28 19 2d f5 a0 28 b5   b2
2d69 : 02 1f 08 b7 e0 28 19 2d   02
2d71 : f5 a0 28 b5 01 1f 08 a0   e2
2d79 : 28 b3 07 e0 28 b1 c3 b0   d9
2d81 : c8 b0 df 83 96 03 1f 05   12
2d89 : 19 2e eb b1 e0 26 83 a4   81
2d91 : 04 b5 a6 ff 36 e9 2a 02   79
2d99 : 1f 05 19 2e e4 83 a4 04   4c
2da1 : b4 34 d9 1a 3f 57 f6 d4   5d
2da9 : b0 d5 1a 31 6a ec 12 d6   f5
2db1 : 47 4c 3c 83 3c e7 08 9d   fc
2db9 : 3a 20 52 45 43 be 20 3c   64
2dc1 : 99 3c e9 92 3c 1a 3f 1b   0d.
2dc9 : 1a 40 33 a0 20 b1 04 1f   c2
2dd1 : 05 19 2e 7a 9f b0 02 1f   03
2dd9 : 18 b1 df a0 20 a0 28 a4   c7
2de1 : 03 2f 01 1f 0c a0 2a a0   50
2de9 : 28 a4 03 2f 34 e0 2a a0   3e
2df1 : 28 a4 03 a0 20 34 e0 2b   be
2df9 : a0 2b a0 2a 05 1f 05 19   2c
2e01 : 2e e4 1a 30 50 1a 22 f7   7c
2e09 : 1a 26 ef 8e b2 02 1f 12   e0
2e11 : 1a 3c ad a0 29 47 a0 29   6a
2e19 : e9 85 05 1f 05 19 2e e4   86
2e21 : 8e b2 02 1f 0c a0 29 e9   ab
2e29 : 85 02 1f 05 19 2f 04 a0   74
2e31 : 26 a4 03 dc 1a 1f 28 9c   7a
2e39 : e8 02 9c e9 20 02 0d 1f   0b
2e41 : 0f ba 42 a6 20 33 3c bd   1b
2e49 : 33 3c 45 19 2e ca ba 42   b7
2e51 : 9c 43 1a 36 a5 88 b0 05   48
2e59 : 1f 05 19 2f 04 a0 26 bc   7e
2e61 : 04 1f 0b a0 26 b1 07 e0   9a
2e69 : 26 19 2e a7 83 b1 07 c3   06
2e71 : 19 2d fb 8e b1 02 1f 13   bf
2e79 : b1 c3 bc 83 11 ba 42 a6   e9
2e81 : 20 33 3c bd 33 3c 45 83   33
2e89 : 14 1a 1e 72 ba 61 8e b1   d5
2e91 : 02 1f 05 b0 24 d4 8a b8   ff
2e99 : 02 1f 05 19 2f 54 1a 30   ee
2ea1 : 50 b1 d4 b7 d5 1a 31 6a   be
2ea9 : e7 13 d3 59 53 54 45 4d   c1
2eb1 : 44 49 53 4b 45 54 54 45   ab
2eb9 : 20 49 4e 20 be 3c 8a 3c   86
2ec1 : ec 9d 2c 20 20 3c 82 3c   f1
2ec9 : b0 a6 cc 17 b0 a6 c6 17   6c
2ed1 : b1 a6 c6 4c b1 a6 cc 17   c2
2ed9 : ea 12 2e 3e 19 28 f0 1a   eb
2ee1 : 22 ef 15 19 18 0a e7 0a   e9
2ee9 : c4 cf d3 2d c2 45 46 45   29
2ef1 : 48 4c cf 1a 30 50 b1 d4   8c
2ef9 : b5 d5 1a 31 6a e7 33 c2   7e
2f01 : 45 46 45 48 4c 3a 20 20   1b
2f09 : 11 a3 91 3a 9d 11 a3 11   ab
2f11 : ff 9d 91 a1 a3 0f 11 ff   6e
2f19 : 9d 91 a1 a3 0c 3e ba d4   a3
2f21 : 1a 31 6a b1 da b1 db fc   49
2f29 : de 1a 31 cc 9c e9 85 02   2d
```

```
2f31 : 1f 05 19 1a c2 1a 22 ef  c2
2f39 : 9c bf 8a ba 60 04 ba 48  50
2f41 : 88 55 89 51 1a 36 ab ba  78
2f49 : 61 88 b0 05 1f 0a b0 a6  0d
2f51 : c6 17 b1 a6 c6 4c bf 61  74
2f59 : bf 8a bf 60 03 b1 61 87  ac
2f61 : ef 2e 52 45 4c 2c 4c 2c  54
2f69 : 07 a0 2c 33 07 b2 8a b1  c5
2f71 : 60 04 19 1a c2 e7 0e 93  28
2f79 : c4 41 54 45 49 45 4e 20  d4
2f81 : 41 55 46 20 be 3c 8a 3c  73
2f89 : e9 3a 3c b1 61 bf 61 eb  46
2f91 : 13 11 11 3c a8 90 40 06  15
2f99 : 00 00 18 3a bf 61 bf 8a  02
2fa1 : bf 60 03 b1 61 87 ef 2e  f6
2fa9 : 52 45 4c 2c 4c 2c 07 a0  ba
2fb1 : 2c 33 07 b2 8a b1 60 04  4f
2fb9 : b0 a6 c6 17 b1 a6 c6 4c  55
2fc1 : 19 1a c2 b4 a4 05 a8 90  65
2fc9 : 50 20 00 00 17 b5 a4 05  e5
2fd1 : a8 90 50 21 00 00 17 b6  c3
2fd9 : a4 05 a7 02 86 17 e7 2b  41
2fe1 : 93 12 a1 20 28 92 3c e7  c2
2fe9 : 27 a1 c0 27 3c e9 c0 32  70
2ff1 : a6 80 08 a8 90 44 a1 00  a0
2ff9 : 03 a6 4f 07 17 b0 d4 f7  3e
3001 : d5 1a 31 6a e7 28 a1 c0  45
3009 : 28 3c eb 13 12 20 3c 8f  df
3011 : 3e 3f 1d 90 d4 91 d5 1a  ae
3019 : 31 6a e9 b0 3c b1 c3 92  95
3021 : 90 08 b2 08 83 11 e9 c0  4d
3029 : 3c 13 e9 ae 3e b1 c3 93  e7
3031 : 91 08 b2 08 83 11 90 40  f7
3039 : e9 a8 3c 86 92 90 08 b2  89
3041 : 08 34 3c e9 a8 3e 13 90  99
3049 : 40 e9 ad 3c b1 c3 92 90  15
3051 : 08 b2 08 83 11 e9 c0 3c  01
3059 : 13 e9 bd 3e 90 b1 07 d4  f4
3061 : 91 b1 07 d5 1a 31 6a 91  3f
3069 : b1 07 d5 1a 31 6a 1d 94  5a
3071 : a6 27 01 1f 05 a6 27 d4  9b
3079 : 95 f8 01 1f 04 f8 d5 94  37
3081 : a6 d3 17 95 a6 d6 17 a8  58
3089 : 90 65 10 00 00 18 3a 1d  b4
3091 : 1a 31 6a e7 0e 11 a1 a3  13
3099 : 0d 3e 1a 31 6a 87 bc 34  b0
30a1 : 3c 94 a6 d3 17 b1 da b1  19
30a9 : db bc de 1a 31 cc 9c 86  d6
30b1 : bc 34 02 1f 08 e9 85 dc  8b
30b9 : 19 31 cb 9c e9 85 02 1f  02
30c1 : 05 19 31 cb 9c c7 1d b0  f6
30c9 : a6 c6 17 9b b1 07 db e8  a0
30d1 : dc b1 e0 2d a6 d3 2e e0  e7
30d9 : 2e a6 d6 2e e0 2f b0 e0  e2
30e1 : 30 9e e0 31 b0 df b0 a6  d9
30e9 : cc 17 a0 29 47 a0 29 e8  7e
30f1 : 02 1f 05 19 31 ef 1a 35  4d
30f9 : e5 a0 29 e9 85 02 1f 0c  b3
3101 : a0 29 dc b0 e0 2d 1a 35  cd
3109 : 6b 1d a0 29 e9 2c 02 a0  99
3111 : 29 e9 3c 02 0d 1f 05 19  8e
3119 : 31 eb a0 29 e9 26 02 a0  a6
3121 : 29 e9 21 02 0d 1f 05 19  d8
3129 : 35 e2 a0 29 e9 41 03 a0  13
3131 : 29 e9 58 06 0c 1f 05 19  26
3139 : 35 e2 a0 29 e9 c1 03 a0  27
3141 : 29 e9 d8 06 0c 1f 05 19  56
3149 : 35 e2 a0 29 e9 30 03 a0  aa
3151 : 29 e9 39 06 0c 1f 05 19  7e
3159 : 35 e2 a0 29 e9 2b 02 1f  8b
3161 : 09 e9 5e e0 29 19 35 e2  08
3169 : a0 29 e9 2d 02 1f 09 e9  cf
3171 : 27 e0 29 19 35 e2 a0 29  b5
3179 : e9 3b 02 1f 09 e9 5b e0  73
3181 : 29 19 35 e2 a0 29 e9 3a  50
3189 : 02 1f 09 e9 5c e0 29 19  3e
3191 : 35 e2 a0 29 e9 40 02 1f  6b
3199 : 09 e9 5d e0 29 19 35 e2  00
31a1 : a0 29 e9 5d 02 1f 09 e9  0d
31a9 : db e0 29 19 35 e2 a0 29  a1
31b1 : e9 5b 02 1f 09 e9 dc e0  c1
31b9 : 29 19 35 e2 a0 29 e9 ba  89
31c1 : 02 1f 09 e9 dd e0 29 19  8e
31c9 : 35 e2 a0 29 e9 59 02 1f  6c
31d1 : 09 e9 5a e0 29 19 35 e2  77
31d9 : a0 29 e9 5a 02 1f 09 e9  e5
31e1 : 59 e0 29 19 35 e2 a0 29  57
31e9 : e9 d9 02 1f 09 e9 da e0  30
31f1 : 29 19 35 e2 a0 29 e9 da  01
31f9 : 02 1f 09 e9 d9 e0 29 19  86
3201 : 35 e2 a0 29 e9 3c 02 1f  bb
3209 : 09 e9 3b e0 29 19 35 e2  e8
3211 : a0 29 e9 3e 02 1f 09 e9  99
3219 : 3a e0 29 19 35 e2 a0 29  70
3221 : e9 27 02 1f 09 e9 2f e0  61
3229 : 29 19 35 e2 a0 29 e9 3f  02
3231 : 02 1f 09 e9 a4 e0 29 19  6a
3239 : 35 e2 a0 29 e9 2f 02 1f  8b
3241 : 09 e9 2d e0 29 19 35 e2  9c
3249 : a0 29 e9 db 02 1f 09 e9  85
3251 : 3f e0 29 19 35 e2 a0 29  ad
3259 : e9 c0 02 1f 09 e9 2b e0  55
3261 : 29 19 35 e2 a0 29 e9 5f  7a
3269 : 02 1f 09 e9 bf e0 29 19  54
3271 : 35 e2 a0 29 e9 91 02 1f  d6
3279 : 0d e9 20 e0 29 b0 a6 c6  df
3281 : 17 19 35 e2 a0 29 e9 11  ec
3289 : 02 1f 09 e9 85 e0 29 19  d1
3291 : 31 fb a0 29 32 e0 32 a0  41
3299 : 32 a6 8d 02 1f 07 bd e0  a5
32a1 : 32 b1 df a0 32 bd 02 1f  0f
32a9 : 09 9b 1b 06 35 54 35 5d  8d
32b1 : a0 32 f4 02 a0 30 b0 01  38
32b9 : 0c 1f 0e a0 30 b1 08 e0  5f
32c1 : 30 1a 35 b4 19 31 ef a0  fe
32c9 : 32 f4 02 a0 2d b0 01 0c  7e
32d1 : a6 d3 2e a0 2e 01 0c 1f  5a
32d9 : 1a a0 2d b1 08 e0 2d a0  42
32e1 : 31 b1 08 e0 31 a0 30 b1  45
32e9 : 08 e0 30 1a 35 b4 19 31  70
32f1 : ef a0 32 f4 02 a6 d3 2e  5c
32f9 : a0 2e 01 0c 1f 0e a0 31  ba
3301 : b1 08 e0 31 1a 35 b4 19  65
3309 : 31 ef a0 32 a6 94 02 a0  f9
3311 : 33 a0 31 07 9e 04 0c 1f  3a
3319 : 14 a0 30 b1 07 e0 30 a0  39
3321 : 31 b1 07 e0 31 1a 35 b4  2b
3329 : 19 31 ef a0 32 a6 20 02  c8
3331 : a6 d3 2e a0 2e 9e 07 b1  b8
3339 : 08 06 0c 1f 08 1a 35 b4  bb
3341 : 19 31 ef a0 32 fd 02 a6  6b
3349 : d3 2e a0 2e 9e 07 b1 08  1a
3351 : 06 0c 1f 08 1a 35 b4 19  77
3359 : 31 ef a0 32 a6 9d 02 a6  9d
3361 : d3 2e a0 2e 01 0c 1f 08  36
3369 : 1a 35 b4 19 31 ef 9a 1b  a1
3371 : 04 34 e9 a0 32 a6 2c 01  29
3379 : a0 32 a6 2f 04 0c a0 2d  3f
3381 : 9e 04 0c a6 d3 2e a0 2e  87
3389 : 9e 07 b1 08 06 0c 1f 0e  72
3391 : a0 2d b1 07 e0 2d 1a 35  5f
3399 : b4 19 35 45 a0 32 a6 2f  64
33a1 : 01 a0 32 a6 3a 04 0c a0  89
33a9 : 2d 9e 04 0c a6 d3 2e a0  ab
33b1 : 2e 9e 07 b1 08 06 0c 1f  45
33b9 : 0e a0 2d b1 07 e0 2d 1a  f9
33c1 : 35 b4 19 35 45 19 35 45  ba
33c9 : a0 32 a6 28 01 a0 32 a6  5c
33d1 : 3a 04 0c a6 d3 2e a0 2e  73
33d9 : 9e 07 04 0c 1f 08 1a 35  83
33e1 : b4 19 35 45 a0 32 a6 5e  0b
33e9 : 02 1f 05 19 35 1b a0 32  f2
33f1 : a6 28 04 a0 32 a6 39 01  00
33f9 : a0 32 a6 41 04 0c 0d a0  9a
3401 : 32 a6 5a 01 a0 32 a6 c1  f7
3409 : 04 0c 0d a0 32 a6 da 01  30
3411 : 0d 1f 05 19 31 ef a0 2d  82
3419 : 9e 04 a6 d3 2e a0 2e 9e  bb
3421 : 07 b1 08 06 0c 1f 0e a0  f7
3429 : 2d b1 07 e0 2d 1a 35 b4  ef
3431 : 19 35 45 a6 d3 2e a0 2e  98
3439 : 9e 07 04 1f 05 1a 35 b4  9f
3441 : a0 30 b0 01 1f 08 a0 30  5b
3449 : b1 08 e0 30 19 31 ef a0  59
3451 : 2d 9e 05 1f 05 19 31 ef  b0
3459 : b2 a6 cd 17 a6 cf 2e b0  b8
3461 : 05 1f 05 19 35 61 b1 a6  cd
3469 : cc 17 a0 2e a6 d3 17 a0  55
3471 : 2f a6 d6 17 a0 2d b0 02  c6
3479 : 1f 03 1d a6 80 48 a0 29  55
3481 : 47 a0 29 bd 33 02 1f 1a  0e
3489 : 9c e7 10 a1 20 10 07 9e  2d
3491 : 34 dc 1d 9c a0 29 07 dc  37
3499 : 9c 2f 9e 04 1f 05 19 35  de
34a1 : 80 1d b2 a6 cd 17 a6 cf  01
34a9 : 2e b0 05 1f 05 19 35 b8  b4
34b1 : a0 29 f4 33 02 1f 0a eb  a2
34b9 : 9d 20 9d 3c 19 35 d4 a0  25
34c1 : 29 3c a6 d3 2e a0 31 01  db
34c9 : 1f 07 a6 d3 2e e0 31 1d  79
34d1 : 19 35 1b a8 90 40 03 00  78
34d9 : 00 18 3a 1d a6 d3 2e e0  9b
34e1 : 34 a6 d6 2e e0 35 e8 dc  f9
34e9 : 9c e8 02 1f 0b a0 34 d4  8e
34f1 : a0 35 d5 1a 31 6a b0 a6  5b
34f9 : cc 17 b0 a6 c6 17 b1 a6  8b
3501 : c6 4c a0 29 47 1a 35 e5  20
3509 : a6 cf 2e 1f 05 19 36 1a  2d
3511 : b1 a6 cc 17 a0 29 bd 33  dc
3519 : 02 9c e8 05 0c 1f 05 19  44
3521 : 36 a4 a0 29 e9 4a 02 a0  31
3529 : 29 e9 4e 02 0d 1f 0c a0  56
3531 : 29 dc bd 33 e0 29 19 36  c6
3539 : 82 a0 29 e9 85 02 a0 29  d0
3541 : e9 11 02 0d 1f 08 e9 4e  4c
3549 : dc 19 36 a4 a0 29 e9 1d  09
3551 : 05 a0 29 e9 9d 05 0c 1f  9e
3559 : 05 19 35 fa a0 29 e9 1d  cd
3561 : 02 1f 05 e9 4e dc a0 29  12
3569 : e9 9d 02 1f 05 e9 4a dc  08
3571 : a0 34 d4 a0 35 d5 1a 31  41
3579 : 6a 9c e9 4a 02 1f 08 e9  02
3581 : ca 3c 19 36 9a e9 ce 3c  23
3589 : a0 29 bd 33 05 1f 05 19  23
3591 : 35 fa 1d bf 48 88 55 89  b4
3599 : 51 88 b0 02 1f 05 19 36  86
35a1 : d8 88 b0 05 1f 0b 1a 35  a7
35a9 : e5 1a 35 e5 1a 35 e5 b0  ea
35b1 : d4 f9 d5 1a 31 6a 88 3c  3b
35b9 : 89 3c 1a 35 e5 a0 34 d4  6b
35c1 : a0 35 d5 1a 31 6a 1d e7  5f
35c9 : 0e 0e 08 c9 4e 53 54 41  6d
35d1 : 4c 4c 41 54 49 4f 4e cf  06
35d9 : 1a 30 50 1a 22 ef e7 16  d0
35e1 : 11 1d c4 41 54 45 4e 4c  1b
35e9 : 41 55 46 57 45 52 4b 20  a6
35f1 : ce 55 4d 4d 45 52 3c be  bc
35f9 : 40 ec 30 38 9d 9d 3c 1a  ae
3601 : 38 6f b1 a0 36 e4 05 e7  e0
3609 : 0e 11 11 1d d2 41 48 4d  7b
3611 : 45 4e 46 41 52 42 45 3c  fc
3619 : f7 40 ec 30 30 9d 9d 3c  50
3621 : 1a 38 6f b4 a0 36 e4 05  23
3629 : e7 12 11 1d c8 49 4e 54  ba
3631 : 45 52 47 52 55 4e 44 46  21
3639 : 41 52 42 45 3c f2 40 ec  13
3641 : 30 30 9d 9d 3c 1a 38 6f  f9
3649 : b5 a0 36 e4 05 e7 0e 11  62
3651 : 1d d3 43 48 52 49 46 54  63
3659 : 46 41 52 42 45 3c f6 40  af
3661 : ec 31 33 9d 9d 3c 1a 38  fb
3669 : 6f b6 a0 36 e4 05 e7 1b  6e
3671 : 11 11 1d d3 59 53 54 45  d9
3679 : 4d 44 49 53 4b 45 54 54  7e
3681 : 45 20 49 4e 20 be 20 38  db
3689 : a1 20 03 3c 82 3c b0 a6  9d
3691 : cc 17 b0 a6 c6 17 b1 a6  23
3699 : c6 4c 8d 47 8d e9 85 02  14
36a1 : 1f 05 19 1a e9 8d bd 33  35
36a9 : 05 1f 05 19 37 a4 b1 a6  4f
36b1 : cc 17 eb 12 2e 9d 3c e7  d7
36b9 : 16 40 3a 49 4e 53 54 41  fa
36c1 : 4c 4c a1 20 05 2e 53 59  61
36c9 : 53 2c 53 2c 57 b2 b8 ba  f0
36d1 : 60 04 b1 c3 b6 83 11 ba  59
36d9 : 42 83 a4 05 43 83 14 ba  bd
36e1 : 61 b1 a4 05 ca b2 a4 05  c3
36e9 : cb b3 a4 05 cc 8a a8 90  3c
36f1 : 40 73 00 00 17 bd 33 3c  90
36f9 : e7 15 11 11 1d c4 41 54  77
3701 : 45 4e 44 49 53 4b 45 54  f5
3709 : 54 45 20 49 4e 20 be 3c  8a
3711 : 8a 3c eb a1 20 03 3c 82  f8
3719 : 3c b0 a6 cc 17 b0 a6 c6  10
3721 : 17 b1 a6 c6 4c 8d 47 8d  fd
3729 : bd 33 05 1f 05 19 38 31  01
3731 : b1 a6 cc 17 eb 12 2e 9d  8f
3739 : 3c bf 61 bf 8a bf 60 03  d3
3741 : b1 61 87 ef 2e 52 45 4c  a6
3749 : 2c 4c 2c 07 a0 2c 33 07  ce
3751 : b2 8a b1 60 04 1a 3f ee  ad
3759 : 19 1a c2 a6 24 d4 a6 d6  36
3761 : 2e d5 ec 11 a1 a3 03 3e  97
3769 : 1a 31 6a e9 9d 3c b0 da  28
3771 : b1 db b3 de 1a 31 cc 9c  70
3779 : e9 85 02 1f 05 19 38 7c  7c
3781 : 9c e8 02 1f 05 19 38 7c  e9
3789 : 9c 31 e0 36 3f 1d e7 10  59
3791 : 0e 08 cd c1 d3 d4 c5 d2  ef
3799 : 2d c1 c4 d2 c5 d3 d3 20  bd
37a1 : 80 07 cf 1a 30 50 b3 d4  da
37a9 : f8 d5 1a 31 6a 85 3c 1a  31
37b1 : 40 f9 b9 d0 b6 d1 ff d2  16
37b9 : bf d3 1a 31 0e b5 40 e7  6e
37c1 : 0a c7 55 54 45 4e 20 d4  80
37c9 : 41 47 21 3e ba 40 e7 15  35
37d1 : 11 d7 45 4c 43 48 45 20  75
37d9 : c4 41 54 45 49 20 4d 5c  7f
37e1 : 43 48 54 45 4e 3e ba 40  48
37e9 : e7 0f d3 49 45 20 42 45  5f
37f1 : 41 52 42 45 49 54 45 4e  7e
37f9 : 3f 3e ba 40 ed 11 20 20  36
3801 : 30 3a 3e be d4 bc d5 1a  74
3809 : 31 8b 87 e9 85 02 1f 05  0e
3811 : 19 39 17 b1 61 87 e7 08  c5
3819 : 2e 49 4e 44 2c 53 2c 52  bb
```

Listing 4. »ADRESSEN« (Fortsetzung)

```
3821 : 07 b0 8a b1 60 04 bf 48  0f
3829 : 88 53 b1 61 88 b0 02 1f  48
3831 : 05 19 39 82 bd d5 bc b1  42
3839 : 0e 95 12 ba d4 1a 31 6a  a5
3841 : 86 f4 34 3e 95 14 ba 40  7c
3849 : e7 0e 91 20 ce 45 55 45  97
3851 : 20 c4 41 54 45 49 2c 20  3e
3859 : 3c 82 3c b0 a6 cc 17 b0  8a
3861 : a6 c6 17 b1 a6 c6 4c b1  9c
3869 : a6 cc 17 19 3c c8 b1 61  f2
3871 : 87 ef 2e 52 45 4c 2c 4c  c6
3879 : 2c 07 a0 2c 33 07 b2 8a  22
3881 : b1 60 04 1a 36 a5 b3 61  c9
3889 : 87 e7 08 2e 49 4e 44 2c  3c
3891 : 53 2c 52 07 b3 8a b3 6a  8f
3899 : 04 1a 36 a5 88 b0 05 1f  4d
38a1 : 0e b0 a6 c6 17 b1 a6 c6  b1
38a9 : 4c 15 19 18 0a b3 48 b0  8a
38b1 : a4 04 53 b0 a4 04 b5 34  ec
38b9 : e0 37 a0 37 31 d6 1a 40  f7
38c1 : 23 19 19 7a ba d0 b5 d1  b3
38c9 : fd d2 f0 d3 1a 31 0e e7  19
38d1 : 0f 20 20 cd c1 d3 d4 c5  4c
38d9 : d2 20 c1 c4 d2 c5 d3 d3  16
38e1 : 3e 90 a6 d3 17 e7 09 1d  9a
38e9 : a1 20 06 56 20 3c 80 3e  49
38f1 : 90 a6 d3 17 ef 1d 20 56  c1
38f9 : 4f 4d 3a 20 3c 81 3e 20  6b
3901 : a6 d3 17 ec 1d a1 20 03  5a
3909 : 3e 90 a6 d3 17 eb 1d 20  39
3911 : 20 3c 85 b8 34 3c 85 bc  7c
3919 : b4 36 3c e9 2c 3e 90 a6  79
3921 : d3 17 e9 1d 3c 85 f0 35  bc
3929 : 3e f1 a6 d3 17 e9 11 3c  01
3931 : 82 3c b0 a6 cc 17 b0 a6  68
3939 : c6 17 b1 a6 c6 4c b1 a6  af
3941 : cc 17 19 19 7a e7 1e c9  f5
3949 : 4e 46 4f 52 4d 41 54 49  9b
3951 : 4f 4e 20 5a 55 52 20 c4  0d
3959 : 52 55 43 4b 45 52 41 55  27
3961 : 53 47 41 42 45 cf 1a 30  8c
3969 : 50 e7 25 20 da 55 4d 20  c8
3971 : c1 55 53 44 52 55 43 4b  ae
3979 : 20 56 4f 4e 20 53 45 4c  ac
3981 : 45 4b 54 49 45 52 54 45  6d
3989 : 4e 20 cc 49 53 54 45 4e  cd
3991 : 3e e7 26 20 28 d2 55 4e  5c
3999 : 44 53 43 48 52 45 49 42  5a
39a1 : 44 41 54 45 49 45 4e 29  8e
39a9 : 20 57 5b 48 4c 45 4e 20  bd
39b1 : d3 49 45 20 42 49 54 54  e7
39b9 : 45 3e e7 23 20 49 4d 20  3d
39c1 : cd 45 4e 5d 20 c5 ce c4  65
39c9 : c5 20 44 45 4e 20 d0 55  2c
39d1 : 4e 4b 54 20 cd c1 d3 d4  c2
39d9 : c5 d2 2d d4 c5 d8 d4 3e  e0
39e1 : e7 24 20 41 4e 2e 20 cc  7b
39e9 : 41 44 45 4e 20 d3 49 45  b8
39f1 : 20 56 4f 4e 20 44 4f 52  e0
39f9 : 54 20 41 55 53 20 44 45  2a
3a01 : 4e 20 d4 45 58 54 3e e7  2e
3a09 : 11 20 55 4e 44 20 44 41  22
3a11 : 53 20 c6 4f 52 4d 55 4c  8d
3a19 : 41 52 3e e7 27 11 a1 20  d2
3a21 : 04 c5 d4 c9 cb c5 d4 d4  5e
3a29 : c5 ce 20 20 46 5d 52 20  3a
3a31 : c5 54 49 4b 45 54 54 45  af
3a39 : 4e 44 52 55 43 4b 20 4f  96
3a41 : 44 45 52 3e e7 1c a1 20  aa
3a49 : 04 cc c9 d3 d4 c5 a1 20  e2
3a51 : 06 46 5d 52 20 d4 41 42  4e
3a59 : 45 4c 4c 45 4e 2e 3e e7  9f
3a61 : 25 11 20 c9 4d 20 cd 45  e8
3a69 : 4e 5d 20 d2 d5 ce c4 d3  57
3a71 : c3 c8 d2 c5 c9 c2 c5 ce  6d
3a79 : 20 47 45 42 45 4e 20 d3  c5
3a81 : 49 45 20 46 5d 52 3e e7  6f
3a89 : 25 20 27 da 41 48 4c 20  ab
3a91 : 44 45 52 20 c4 41 54 45  43
3a99 : 4e 27 20 44 45 4e 20 d7  02
3aa1 : 45 52 54 20 31 32 20 55  f8
3aa9 : 4e 44 20 44 45 4e 3e e7  3a
3ab1 : 24 20 ce 41 4d 45 4e 20  3a
3ab9 : 44 45 52 20 d2 55 4e 44  d2
3ac1 : 53 43 48 52 45 49 42 44  42
3ac9 : 41 54 45 49 20 45 49 4e  9d
3ad1 : 2e 20 44 49 45 3e e7 25  7a
3ad9 : 20 cc 49 53 54 45 20 4f  ab
3ae1 : 44 45 52 20 44 49 45 20  44
3ae9 : c5 54 49 4b 45 54 54 45  67
3af1 : 4e 20 57 45 52 44 45 4e  c7
3af9 : 20 44 41 4e 4e 3e e7 0a  e0
3b01 : 20 47 45 44 52 55 43 4b  12
3b09 : 54 2e 3e e7 27 11 20 d3  24
3b11 : 49 45 20 4b 5c 4e 4e 45  6a
3b19 : 4e 20 41 55 43 48 20 45  f4
```

```
3b21 : 49 47 45 4e 45 20 c4 52  36
3b29 : 55 43 4b 46 4f 52 4d 55  23
3b31 : 4c 41 52 45 3e e7 23 20  4b
3b39 : 55 4e 44 20 2d 4d 41 53  b3
3b41 : 4b 45 4e 20 4e 45 42 45  69
3b49 : 4e 20 27 4e 4f 52 4d 41  7a
3b51 : 4c 45 4e 27 20 d2 55 4e  43
3b59 : 44 2d 3e e7 25 20 53 43  e8
3b61 : 48 52 45 49 42 45 4e 20  15
3b69 : 45 52 53 54 45 4c 4c 45  a9
3b71 : 4e 20 28 53 2e 20 cd 41  e1
3b79 : 53 54 45 52 2d d4 45 58  d1
3b81 : 54 2d 3e e7 0b 20 c8 41  50
3b89 : 4e 44 42 55 43 48 29 2e  ac
3b91 : 3e b1 d4 f8 d5 1a 31 6a  c4
3b99 : b0 a6 cc 17 b0 a6 c6 17  3c
3ba1 : b1 a6 c6 4c b1 a6 cc 17  92
3ba9 : e9 20 3c 1d e7 0c ce 45  fa
3bb1 : 55 20 c5 52 5c 46 46 4e  80
3bb9 : 45 4e cf 1a 30 50 b0 d4  4e
3bc1 : b3 d5 1a 31 6a e7 21 1d  b0
3bc9 : d3 4f 4c 4c 20 c4 41 54  b6
3bd1 : 45 4e 44 49 53 4b 45 54  c5
3bd9 : 54 45 20 49 4e 20 cc 41  9d
3be1 : 55 46 57 45 52 4b 20 be  55
3be9 : 3c 8a 3e e7 22 11 1d 46  a3
3bf1 : 4f 52 4d 41 54 49 45 52  2e
3bf9 : 54 20 57 45 52 44 45 4e  d5
3c01 : 3f 20 3c 4a 2f 4e 3e 20  47
3c09 : 20 11 a3 a3 91 9d 9d 3c  04
3c11 : 1a 35 ee 3f 9c e9 4e 02  c0
3c19 : 1f 05 19 3d 77 e7 10 11  c2
3c21 : 1d c6 4f 52 4d 41 54 49  82
3c29 : 45 52 45 20 a1 2e 03 3e  01
3c31 : bf 42 e7 13 4e 30 3a cd  59
3c39 : c1 d3 d4 c5 d2 20 c1 c4  90
3c41 : d2 c5 d3 d3 2c 32 30 43  01
3c49 : 1a 36 a5 88 b0 05 1f 0d  c2
3c51 : b0 a6 c6 17 b1 a6 c6 4c  ed
3c59 : 19 3c da 1a 40 a0 b1 61  1d
3c61 : 87 ef 2e 52 45 4c 2c 4c  b6
3c69 : 2c 07 a0 2c 33 07 b2 8a  12
3c71 : b1 60 04 1a 36 a5 88 b0  ab
3c79 : 05 1f 06 15 19 18 0a a7  fc
3c81 : 02 00 d6 e7 34 11 1d d7  26
3c89 : 49 45 56 49 45 4c 45 20  40
3c91 : c4 41 54 45 4e 53 bc 54  49
3c99 : 5a 45 20 28 4d 41 58 2e  40
3ca1 : 20 35 31 32 29 3f 20 11  1e
3ca9 : a1 a3 04 91 a1 9d 04 32  cb
3cb1 : 35 35 20 a1 9d 04 3c b0  09
3cb9 : da b1 db b4 de 1a 31 cc  16
3cc1 : 3f 9c 31 21 22 e0 38 a0  0a
3cc9 : 38 96 01 1f 05 19 3d 9b  b6
3cd1 : a0 38 a7 01 00 0a 21 e0  2e
3cd9 : 39 a0 38 a0 39 a7 01 00  59
3ce1 : 09 08 e0 3a e7 12 11 1d  fb
3ce9 : c2 49 54 54 45 20 57 41  25
3cf1 : 52 54 45 4e 20 a1 2e 03  56
3cf9 : 3e bf 42 e9 50 b2 33 07  5a
3d01 : a0 3a 33 07 a0 39 33 07  1b
3d09 : b1 33 07 43 b1 42 a6 ff  46
3d11 : 33 3c 45 a0 38 d6 a0 38  f5
3d19 : 30 e0 37 b1 61 e7 1d 91  aa
3d21 : 1d c9 4e 44 45 58 44 41  ea
3d29 : 54 45 49 20 57 49 52 44  08
3d31 : 20 45 52 5a 45 55 47 54  98
3d39 : 20 a1 2e 03 3e b0 a0 37  70
3d41 : e4 04 ec a1 20 04 d7 b4  82
3d49 : d8 b1 c3 96 83 11 83 30  ed
3d51 : e0 3b a0 3b b2 a6 ff 36  2b
3d59 : 97 98 a0 3b 2f 08 b1 07  d4
3d61 : 34 07 e0 3b 83 a0 3b e9  b6
3d69 : 2a 07 e4 04 83 14 b3 61  3b
3d71 : ea 40 3a 87 07 e7 08 2e  27
3d79 : 49 4e 44 2c 53 2c 57 07  82
3d81 : b3 b8 b3 60 04 b0 c3 96  8b
3d89 : 83 11 b3 42 83 a4 04 43  be
3d91 : 83 14 b3 61 e7 1b 11 11  f5
3d99 : 1d d3 59 53 54 45 4d 44  8e
3da1 : 49 53 4b 45 54 54 45 20  4d
3da9 : 49 4e 20 be 20 38 a1 20  84
3db1 : 03 3c 82 3c b0 a6 cc 17  9c
3db9 : b0 a6 c6 17 b1 a6 c6 4c  55
3dc1 : b1 a6 cc 17 ea 12 2e 3e  50
3dc9 : 15 19 18 0a e8 e0 27 b1  48
3dd1 : dd bc 9d 11 a0 27 9d a4  99
3dd9 : 03 07 e0 27 9d 14 1d bf  eb
3de1 : 42 e9 50 b2 33 07 a0 3a  e5
3de9 : 33 07 a0 39 33 07 b1 33  88
3df1 : 07 43 b1 42 a0 27 43 b1  02
3df9 : e0 24 1d b0 e0 3c bf 42  bc
3e01 : e9 50 b2 33 07 a0 3a 33  ea
3e09 : 07 a0 39 33 07 b1 33 07  ee
3e11 : 43 bf 48 88 53 88 a6 32  cf
3e19 : 02 1f 05 19 3f 56 a8 90  7a
```

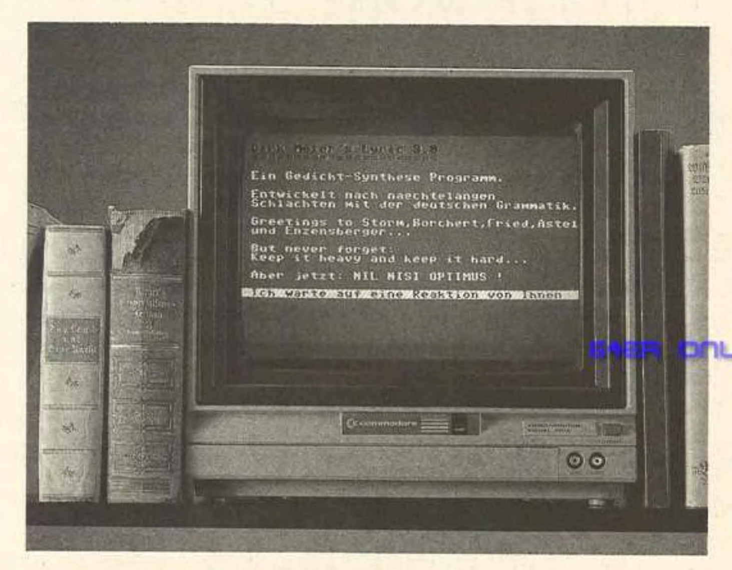
```
3e21 : 40 0f 00 00 18 31 2c 52  49
3e29 : 43 24 3a a0 27 a6 ff 33  2f
3e31 : 02 1f 05 b2 e0 3c 1d 99  f2
3e39 : 31 21 22 e0 38 a0 38 a7  58
3e41 : 01 00 0a 21 e0 39 a0 38  b4
3e49 : a0 39 a7 01 00 09 08 e0  ba
3e51 : 3a 1d a0 24 b0 02 1f 05  68
3e59 : 19 3f ed b3 61 ea 40 3a  e6
3e61 : 87 07 e7 08 2e 49 4e 44  56
3e69 : 2c 53 2c 57 07 b3 8a b3  d4
3e71 : 60 04 1a 36 a5 88 b0 05  8c
3e79 : 1f 0d b0 a6 c6 17 b1 a6  59
3e81 : c6 4c 19 3f 7b a6 d3 2e  34
3e89 : e0 34 a6 d6 2e e0 35 f8  b8
3e91 : d5 b1 d4 1a 31 6a e7 12  e1
3e99 : d3 43 48 52 45 49 42 45  9c
3ea1 : 20 c9 4e 44 45 58 20 a1  9d
3ea9 : 2e 03 3c b0 c3 96 83 11  9f
3eb1 : b3 42 83 a4 04 43 83 14  8b
3eb9 : b3 61 1a 31 6a 86 f2 34  d9
3ec1 : 3c a0 34 d4 a0 35 d5 1a  34
3ec9 : 31 6a b0 e0 24 1d b3 61  34
3ed1 : ea 30 3a 87 07 e7 08 2e  7f
3ed9 : 49 4e 44 2c 53 2c 52 07  ce
3ee1 : b3 8a b3 60 04 1a 36 a5  07
3ee9 : 88 b0 05 1f 0d b0 a6 c6  6d
3ef1 : 17 b1 a6 c6 4c 19 3f ee  cc
3ef9 : b3 48 b0 a4 04 53 b0 a4  78
3f01 : 04 31 d6 b1 c3 96 83 11  ab
3f09 : b3 48 83 a4 04 53 83 14  67
3f11 : b3 61 1d b1 a0 27 ba 34  89
3f19 : e4 03 b2 a0 27 bb f8 36  e0
3f21 : e4 03 b3 a0 27 a6 23 f8  ae
3f29 : 36 e4 03 b4 a0 27 a6 3b  7d
3f31 : f8 36 e4 03 b5 a0 27 a6  28
3f39 : 53 b6 36 e4 03 b6 a0 27  c8
3f41 : a6 59 f4 36 e4 03 b7 a0  1e
3f49 : 27 a6 6d bc 36 e4 03 b8  be
3f51 : a0 27 a6 79 bc 36 e4 03  75
3f59 : b9 a0 27 a6 85 f8 36 e4  c4
3f61 : 03 ba a0 27 a6 9d f8 36  76
3f69 : e4 03 bb a0 27 a6 b5 f8  42
3f71 : 36 e4 03 bc a0 27 a6 cd  eb
3f79 : f8 36 e4 03 e8 e0 27 1d  92
3f81 : e7 25 11 1d c7 45 42 45  1d
3f89 : 4e 20 d3 49 45 20 42 49  f6
3f91 : 54 54 45 20 44 45 4e 20  4d
3f99 : c4 41 54 45 49 4e 41 4d  62
3fa1 : 45 4e 20 45 49 4e 3a 3e  2b
3fa9 : e7 12 11 1d 30 3a 11 a1  de
3fb1 : a3 0c 91 3e ec 91 a1 1d  a3
3fb9 : 03 3c b1 da b1 db bc de  4d
3fc1 : 1a 31 cc 3f 9c e9 85 02  c2
3fc9 : 1f 06 15 19 18 0a 9c c7  28
3fd1 : a6 e5 e0 2c bf 61 bf 8a  43
3fd9 : bf 60 03 1d 4f 56 d3 a1  67
3fe1 : 00 05 44 d4 a1 00 05 4f  dc
3fe9 : cb a1 00 05 49 a1 00 06  d3
3ff1 : 4a a1 00 06 43 c3 a1 00  a6
3ff9 : 05 43 c8 a1 00 05 44 ce  dd
4001 : a1 00 05 45 52 a1 00 05  c9
4009 : 45 d2 a1 00 05 44 4e a1  0f
4011 : 00 05 50 4e a1 00 05 53  47
4019 : 4e a1 00 05 57 d7 a1 00  93
4021 : 05 57 57 a1 00 05 48 c4  af
4029 : a1 00 05 58 31 a1 00 05  41
4031 : 59 31 a1 00 05 58 32 a1  aa
4039 : 00 05 59 32 a1 00 05 58  37
4041 : a1 00 06 59 a1 00 06 4d  5c
4049 : 58 a1 00 05 4c da a1 00  35
4051 : 05 4c 5a a1 00 05 52 ce  56
4059 : a1 00 05 4d 4e a1 00 05  e1
4061 : 4d 4c a1 00 05 49 ce a1  56
4069 : 00 05 49 49 a1 00 05 49  28
4071 : 4c a1 00 05 d5 d0 a1 00  99
4079 : 05 53 30 a1 00 05 53 a1  21
4081 : 00 06 44 31 a1 00 05 53  90
4089 : 31 a1 00 05 46 53 a1 00  b1
4091 : 05 41 80 a1 00 05 4b a1  24
4099 : 00 06 52 c3 a1 00 05 53  7e
40a1 : 45 a1 00 05 47 80 a1 00  57
40a9 : 05 53 c5 a1 00 05 44 c1  ba
40b1 : a1 00 05 44 4c a1 00 05  f8
40b9 : 43 43 a1 00 05 43 53 a1  01
40c1 : 00 05 43 5a a1 00 05 43  15
40c9 : 50 a1 00 05 4d 53 a1 00  81
40d1 : 05 47 a1 00 06 43 a1 00  e3
40d9 : 06 58 58 a1 00 05 59 59  96
40e1 : a1 00 05 49 4e a1 00 05  e9
40e9 : 4d d8 a1 00 05 52 4e a1  6a
40f1 : 00 05 48 42 a1 00 05 4c  95
40f9 : 42 a1 00 05 49 80 a1 00  cc
4101 : 05 46 a1 00 06 88 f7 88  27
```

Listing 4. »ADRESSEN« (Schluß)

Die Lyrik-Maschine: Brecht, Trakl, C 64 & Co.

Ein Computer der dichtet? »Gibt's nicht«, werden Sie sagen. Doch es gibt ihn und Sie besitzen ihn sogar! Mit »Lyric 3.0« wird Ihr C64 zur Lyrik-Maschine

Mit Lyric 3.0 haben Sie schnell einen Lyrikband zusammen. Was die Welt allerdings von Computer-Dichtung hält, ist fraglich. Wir in der Redaktion waren jedenfalls über die Ergebnisse erstaunt, denn Lyric 3.0 reiht nicht nur sinnlos Wörter aneinander. Vielmehr werden semantisch und syntaktisch korrekte - Schreibfehler innerhalb des Programms ausgenommen - Sätze gebildet.



Allen Anthropozentrikern sei gesagt, daß die von Lyric 3.0 produzierten Gedichte, per definitionem keinen »Sinn« haben, was auch immer mit diesem Wort gemeint ist.

Aber vielleicht besteht der Reiz dieser Gedichte gerade darin, daß durch die oftmals absurden Kombinationen von Wörtern neue ungewöhnliche Metaphern gebildet werden:

Lassen Sie sich doch einfach mal ein Gedicht von Lyric 3.0 ausdrucken, und lesen Sie es sich bei Kerzenschein oder flackerndem Kaminfeuer in aller Ruhe durch:

»Goldene Ränke zerschmettern eine
Hoffnung.
Das Auge schreit.
Da immer wieder pulsierende
Welten verwehen, stirbt das
Universum.«

Beschreibung

Geben Sie »Lyric 3.0« (Listing) mit dem Checksummer (Seite 158) ein und speichern das Programm. Der Start erfolgt mit RUN. Durch einen intelligent programmierten Satzbaualgorithmus erzeugt dieser Lyrik-Generator semantisch korrekte Sätze. Der Wortschatz läßt sich, wie weiter unten beschrieben, leicht erweitern.

Die folgende Programmbeschreibung zeigt Ihnen, wie das Programm funktioniert und Sie Ihren eigenen Wortschatz anlegen können. Wie stellt das Programm nun ein Gedicht her?

Als erstes müssen ihm verschiedene Parameter übergeben werden:
Anzahl der Strophen (AZ), Anzahl der Verse innerhalb jeder Strophe (VA%(X)) und der Satzbau jedes einzelnen Verses (MN$(X)).

Sofern diese Daten nicht von Ihnen eingegeben werden, werden AZ und das Variablenfeld VA%(X) mit geeigneten Zufallszahlen aufgefüllt, während der Computer die Satzstrukturen MN$(X) aus dem »Satzbauten-Katalog« CO$(X) auswählt. Dieser wird bei der Initialisierung aus den Daten der DATA-Zeilen 1000-2000 gebildet. Diese ganzen Vorarbeiten werden im Auto-Modus in den Zeilen 814-818, im manuellen Modus in den Zeilen 108-242 ausgeführt.

Nun kommt der weitaus schwierigere Teil: Es müssen ganze deutsche Sätze gebildet werden, die den gewünschten Satzbau besitzen und gleichzeitig den Regeln der deutschen Sprache genügen.

Der Computer bildet korrekte Sätze

Wie geht das nun vor sich?

Der C 64 holt sich den Satzbau des aktuellen Verses aus MN$(X) und legt ihn in W$ ab. Dann durchsucht er W$ nach einem ihm bekannten Mnemonik und gibt gegebenenfalls eine Fehlermeldung aus. Wird der Mnemonik erkannt, so springt das Programm in die entsprechenden Routinen zur Ausführung des Befehls. Die Routinen sind teilweise von sehr unterschiedlicher Komplexität. So wird bei der Routine UND einfach nur ein »und« an den bisherigen Vers angehängt. Bei der Routine SUBJEKT hingegen wird eine ganze Nominalphrase, bestehend aus Artikel, Adjektiv und Substantiv, generiert. Dies funktioniert so: Zuerst werden die Parameter des Mnemonik — Artikel, Adjektiv, Kasus und Numerus — in der Variablen EA,ED,EF,EP eingelesen (Zeile 322 ff).

Da der Kasus des Adjektivs und des Artikels vom Substantiv abhängt, muß dieses zuerst bestimmt werden. Dies geschieht, wie auch alle folgenden Wortauswahlen, per Zufallsgenerator (Zeile 328). Dann wird der passende Artikel entweder aus der Tabelle AR$(X) (bestimmte Artikel) geholt oder selbst gebildet (unbestimmter Artikel) und mit der korrekten Endung aus der Tabelle EN$(X) versorgt (Zeilen 330-340). Danach wird ein Adjektiv ausgewählt und mit der entsprechenden Endung versehen, die nicht nur vom Kasus, Genus und Numerus des Substantives, sondern auch vom Artikel abhängt. Die Endung wird aus den Tabellen D2(X)-D4(X) herausgesucht (Zeilen 350-366). Jetzt fehlt nur noch das Substantiv. Dieses wurde ja schon ganz am Anfang ausgewählt und muß nun die passende Endung bekommen. Da ich bis dato kein Linguistiker bin, hat mich dieser Teil fast in eine Paranoia getrieben. Ich habe es aber schließlich geschafft, aus der Endsilbe und den darin enthaltenen Vokalen, dem Kasus, Genus und dem Numerus die richtige Endung zu bestimmen, zumindest für 98 Prozent aller Worte (bei Fremdwörtern kann sich das Programm eventuell auch mal irren). Die Parameterübergabe erfolgt in den Zeilen 370-378, die Endung wird in den Zeilen 930-966 bestimmt.

Sind schließlich gemäß dem Satzbau in W$ alle Glieder des Verses bestimmt, so wird der erzeugte Vers ausgegeben und das Programm fährt mit dem nächsten Vers fort.
Bei Ergänzen des Wortschatzes muß beachtet werden, daß sich im Programmkopf zu den einzelnen Wortarten je ein Zähler befindet (zum Beispiel Q3), der um 1 erhöht werden muß, sobald eine DATA-Zeile der zugehörigen Wortart hinzugefügt wird.

Woher kommen die Worte?

Wie sehen nun die einzelnen DATA-Zeilen aus?
Wichtig sind hier nur die Zeilen mit den Nomen, Adjektiven, den Verben und den Satzstrukturen, die im folgenden näher erklärt werden sollen.
Nomen (ab Zeile 2200):
DATA MANN,MAENNER,MAENNLICHE,1
Das erste Wort ist die Singular-, das zweite die Pluralform. Danach folgt ein Adjektiv. Dieses muß im Plural stehen. Das heißt, es muß mit einem »e« enden. Die Zahl zum Schluß gibt das Geschlecht des ersten Wortes an. »1« bedeutet männlich, »2« weiblich, »3« sächlich, »4« ein Name.
Verben (ab Zeile 6000):
DATA LAEUFT,LAUFEN,1
Das erste Wort muß eine 3. Person, Singular-Form sein. Das zweite einfach ein Infinitiv. Die Zahl zum Schluß gibt an, ob das Verb transitiv (wie beispielsweise »schlagen« oder »messen«) oder intransitiv (»schlafen« oder »zerbersten«) ist. Im ersten Fall muß die Zahl 0 sein, im zweiten 1. Eine 2 würde bedeuten, daß das Verb eigentlich beides ist.
Satzstrukturen (ab Zeile 1000):
DATA "SUB1001 VRB11" , "EIN HUND SCHLAEFT"
Das erste Datum ist eine korrekte Satzstruktur, das zweite ein Satz, wie er möglicherweise von dieser Satzstruktur erzeugt worden sein könnte.
Nun liegt es an Ihnen, den Wortschatz von Lyric 3.0 so zu übernehmen, wie ich ihn vorgegeben habe, oder ihn nach Ihren Wünschen zu ändern.
So ist es zum Beispiel möglich, die Stimmung, die ein von Lyric 3.0 erzeugtes Gedicht hervorrufen kann, gezielt zu beeinflussen. Verwenden Sie zum Beispiel nur Worte wie »Glas«, »kalt«, »Beton«, »metallisch«, »einsam«, so kann das entstandene Gedicht wahrscheinlich einwandfrei als Kritik an der Isolation von Bewohnern eines Hochhauses in einer Großstadt interpretiert werden. Oder Sie verwenden nur Worte wie »Nebel«, »See«, »Drache«, »Hobbit«, »Gandalf«. In diesem Fall werden die erzeugten Gedichte sicherlich einen vollkommen anderen Charakter bekommen.

Beliebig erweiterbarer Wortschatz

Zwei Fragen müssen nun noch geklärt werden: Was hat es mit den Satzstrukturen auf sich und wie läßt sich das Programm erweitern? Die Satzstrukturen sind Strings, die dem C 64 genau mitteilen, wie die Form eines Verses aussehen soll. Ein Beispiel:
SUB1101 UND SUB2102 VRB12 TMP SUB2032
Die dreibuchstabigen Wörter sind Mnemoniks, die ein bestimmtes Wort oder eine Gruppe von Wörtern symbolisieren.
»SUB« erzeugt ein Substantiv. Die darauffolgenden Zahlen geben dem C 64 nähere Informationen zu dem Wort.
1. Zahl: 0 — Wort ohne Artikel
1 — mit unbestimmtem Artikel
2 — mit bestimmtem Artikel
2. Zahl: 0 — Wort ohne Adjektiv
1 — mit Adjektiv
3. Zahl: 0 — Wort im Nominativ
1 — Genitiv
2 — Dativ
3 — Akkusativ
4. Zahl: 1 — Wort im Singular
2 — Wort im Plural
UND gibt das Wort »und« aus.
ODR gibt »oder« aus.
TMP erzeugt eine temporale Bestimmung, wie »heute« oder »nun«.
IST gibt »ist« aus.
SND gibt »sind« aus.
KON erzeugt eine Konjunktion, wie »weil« oder »eher als«.
KOM gibt ein Komma aus.
PRA erzeugt eine Präposition, wie »neben« oder »in«.
DIE gibt »die« aus, um Sätze wie »Wirbel, die zerfließen« erzeugen zu können.
VRB erzeugt ein Verb. Es wird durch zwei direkt folgende Zahlen spezifiziert.
1. Zahl:
0 — transitives Verb
1 — intransitives Verb
2. Zahl:
1 — Singularform
2 — Pluralform
IWO gibt so undefinierbare Worte wie »immer wieder« oder »niemals« aus.
KSS erzeugt ein Subjekt wie »niemand« oder »alles«.
Oben genannte Satzstruktur könnte zum Beispiel folgendes erzeugt haben: »Ein bunter Hund und die silbernen Ringe schlagen nun die Wände.« Lyric 3.0 ist vom Aufbau her teilweise recht kompliziert, daher ein paar Erläuterungen zu den verschiedenen Abschnitten des Programmes:

11-28	Variablendefinition und Anlegen der Felder
29-47	Anfangsbild
49-64	Einlesen der Wörter und Endungen in Felder
100	Beginn der Session zwischen C 64 und Benutzer: Folgende Daten müssen bestimmt werden: Anzahl der Strophen Anzahl der Verse der einzelnen Strophen Satzstrukturen der einzelnen Verse Auf Wunsch kann aber auch alles vom Computer erledigt werden.
242	Ende der Session
300- 700	Auswertung der Satzstrukturen
700- 770	Ausgabe eines Verses auf Bildschirm und eventuell Drucker
800- 818	Automodus ? Wenn ja, dann Erzeugung aller notwendigen Daten
900- 906	Auswertung eines Tastendruckes (ja/nein)
920- 928	Routine zur Eingabe maximal zweistelliger Zahlen
930- 966	Routine zur Berechnung der Endung eines Substantives aus Kasus, Genus und Endsilbe
970- 978	Soundroutine
980- 989	Gong
990-1000	Musikroutine
1000-1500	Satzstrukturen
2000-2200	Endungen, Präpositionen, Konjunktionen etc.
2200-6000	Nomen und Adjektive
ab 6000	Verben

Das Programm benutzt viele Variablen. Die wichtigsten:

E$(X)	Feld, das die einzelnen Worte eines Verses enthält

Z2	Zeiger auf das nächste freie Element von E$(X)
Z1	Zeiger auf den nächsten noch nicht interpretierten Buchstaben der Satzstruktur
AZ	Anzahl der Strophen
VA%(X)	Anzahl der Verse der einzelnen Strophen
AR$	j,n: Soll gedruckt werden?
Q0-Q8	Anzahl der Satzstrukturen, Nomen etc.
MN$(X)	Dieses Feld enhält die Satzstrukturen für das ganze Gedicht
AD$	Endung, die zu dem Subjekt addiert werden muß.

Ich schlage Ihnen einfach mal vor, daß Sie ein wenig mit Lyric 3.0 herumexperimentieren. (Dirk Meier/sk)

```
1 REM  LYRIC 3.0                                  <194>
2 REM  ---------                                  <165>
3 REM  IT'S AN EXPERIENCE !                       <103>
4 REM                                             <066>
5 REM  WRITTEN BY                                 <062>
6 REM  DIRK MEIER                                 <058>
10 REM                                            <072>
11 REM ANZAHL VON:                                <064>
12 Q0=19:REM MNEMONIC-KETTEN                      <073>
13 Q1=8:REM PRAEPOSITIONEN                        <157>
14 Q2=6:REM TEMPORALE BESTIMMUNGEN                <110>
15 Q3=25:REM KONJUNKTIONEN                        <212>
16 Q4=138:REM NOMEN,ADJEKTIVE                     <124>
17 Q5=90:REM VERBEN                               <187>
18 Q6=10:REM IRGENDWELCHE WORTE                   <067>
19 Q7=8:REM ENDSILBEN FUER NOMEN                  <020>
20 Q8=6:REM IRGENDWELCHE SUBJEKTE                 <126>
21 POKE 53281,14:POKE 53280,6:PRINT CHR$(1
   47)CHR$(14)CHR$(8)                             <146>
22 DIM VA%(20),MN$(150),PM$(20,1),D2$(11),
   D3$(15),D4$(15),D%(Q4+Q5-2)                    <234>
24 DIM EN$(15),AR$(15),PR$(Q1-1),ZE$(Q2-1)
   ,KO$(Q3-1),NO$(Q4-1,3)                         <125>
26 DIM VB$(Q5-1,2),E$(20),CO$(Q0-1),IW$(Q6
   -1),KS$(Q8-1)                                  <128>
28 S1=54272:S2=S1+7:S3=S2+7:FOR A=0 TO 24:
   POKE S1+A,0:NEXT                               <058>
29 FOR A=1 TO 20:FOR B=1 TO 0 STEP-1:PRINT
   "{HOME}";:POKE 646,B:POKE S1+24,0:POKE
   S1+24,15                                       <166>
30 PRINT:PRINT" DIRK MEIER'S LYRIC 3.0":PR
   INT" ======================":NEXT B,A         <223>
31 POKE 646,1:PRINT:PRINT" EIN GEDICHT-SYN
   THESE PROGRAMM."                               <135>
32 PRINT:PRINT" ENTWICKELT NACH NAECHTELAN
   GEN"                                           <112>
34 PRINT" SCHLACHTEN MIT DER DEUTSCHEN GRA
   MMATIK."                                       <093>
36 PRINT" GREETINGS TO STORM,BORCHERT,FRIE
   D,ASTEL UND ENZENSBERGER..."                   <050>
38 PRINT:PRINT" BUT NEVER FORGET:":PRINT"
   KEEP IT HEAVY AND KEEP IT HARD..."             <225>
40 PRINT:PRINT" ABER JETZT: NIL{SHIFT-SPAC
   E}NISI{SHIFT-SPACE}OPTIMUS !":PRINT            <085>
44 PRINT CHR$(18)" ICH WARTE AUF EINE REAK
   TION VON IHNEN{2SPACE}"                        <254>
46 GET A$:IF A$=""THEN 46                         <120>
47 GOSUB 970:PRINT CHR$(18)"{11SPACE}BITTE
   ETWAS WARTEN{11SPACE}"                         <147>
49 FOR A=1 TO 35:READ A$:NEXT                     <078>
50 FOR A=0 TO Q0-1:READ CO$(A),A$:NEXT:REA
   D A$,A$,A$                                     <060>
52 FOR A=0 TO 15:READ EN$(A):NEXT:REM ENDU
   NGEN                                           <034>
53 FOR A=0 TO 11:READ D2$(A):NEXT:REM ENDU
   NGEN2                                          <156>
54 FOR A=0 TO 15:READ D3$(A):NEXT:REM ENDU
   NGEN3                                          <209>
55 FOR A=0 TO 15:READ D4$(A):NEXT:REM ENDU
   NGEN4                                          <002>
56 FOR A=0 TO 15:READ AR$(A):NEXT:REM BEST
   .ARTIKEL                                       <133>
58 FOR A=0 TO Q1-1:READ PR$(A):NEXT:REM PR
   AEPOSITIONEN                                   <157>
59 FOR B=0 TO Q2-1:READ ZE$(B):NEXT B:REM
   TEMP. BESTIMMUNGEN                             <156>
60 FOR A=0 TO Q3-1:READ KO$(A):NEXT:REM KO
   NJUNKTIONEN                                    <127>
61 FOR A=0 TO Q6-1:READ IW$(A):NEXT:REM IR
   GENDWELCHE WORTE                               <177>
62 FOR A=0 TO Q8-1:READ KS$(A):NEXT A:REM
   IRG. SUBST.                                    <066>
63 FOR A=0 TO Q4-1:FOR B=0 TO 3:READ NO$(A
   ,B):NEXT B,A:REM NOMEN,ADJEKTIVE               <018>
64 FOR A=0 TO Q5-1:FOR B=0 TO 2:READ VB$(A
   ,B):NEXT B,A:REM VERBEN                        <212>
100 GOSUB 970:PRINT CHR$(147)" AUSDRUCKEN
    LASSEN WOLLEN SIE SICH DIE"                   <056>
102 PRINT" GEDICHTE DOCH SICHERLICH...ODER
     ?":GOSUB 980                                 <118>
105 GET DR$:IF DR$<>"J"AND DR$<>"N"THEN 10
    5                                             <238>
107 A$=DR$:GOSUB 900:GOTO 800                     <252>
108 PRINT:PRINT" KOMMEN WIR ZU DEM AUFBAU
    DER STROPHEN."                                <040>
109 PRINT" WIE VIELE STROPHEN SOLLEN ES SE
    IN ?";:GOSUB 980                              <063>
110 GOSUB 920:AZ=KK:IF AZ=1 THEN 122              <063>
111 IF AZ<1 THEN PRINT:GOTO 110                   <182>
112 PRINT:PRINT" SOLLEN ALLE STROPHEN DIE
    GLEICHE"                                      <126>
113 PRINT" ANZAHL VON VERSEN HABEN ?";:GOS
    UB 980                                        <127>
114 GET F3$:IF F3$="J"THEN PRINT" JA":GOTO
     122                                          <212>
116 IF F3$<>"N"THEN 114                           <024>
118 PRINT" NEIN":PRINT" WIEVIEL VERSE SOLL
    EN ES JEWEILS SEIN ?":FOR D=0 TO AZ-1         <135>
120 PRINT D+1". STROPHE ";:GOSUB 920:VA%(D
    )=KK:NEXT:GOTO 136                            <210>
122 PRINT:PRINT"{SHIFT-SPACE}WIEVIELE VERS
    E SOLLEN ES SEIN ?";:GOSUB 980:GOSUB 9
    20:F1=KK                                      <228>
124 FOR A=0 TO AZ-1:VA%(A)=F1:NEXT                <063>
134 A$=CH$:GOSUB 900:PRINT                        <205>
136 PRINT" WIR KOMMEN ZUM FORMALEN AUFBAU
    DER":PRINT" STROPHEN UND VERSE."              <136>
138 PRINT" WOLLEN SIE EIGENE SATZSTRUKTURE
    N"                                            <218>
140 PRINT" EINGEBEN (1) ODER BEREITS GESPE
    ICHERTE":PRINT" VERWENDEN (2)";               <120>
141 GOSUB 980                                     <021>
142 GET F1$:IF F1$<>"1"AND F1$<>"2"THEN 14
    2                                             <236>
144 IF F1$="2"THEN PRINT" GESPEICHERTE":GO
    TO 200                                        <029>
146 PRINT" SELBST EINGEBEN"                       <027>
180 PRINT CHR$(147):PRINT" 1. STROPHE":FOR
     A=1 TO VA%(0):PRINT A". VERS";               <002>
181 INPUT MN$(A-1):NEXT:IF F3$="N"THEN PRI
    NT:GOTO 190                                   <077>
182 IF AZ=1 THEN 196                              <131>
183 PRINT:PRINT" SOLLEN ALLE RESTLICHEN ST
    ROPHEN DEN"                                   <043>
184 PRINT" GLEICHEN AUFBAU BESITZEN ";:GOS
    UB 980                                        <225>
185 GET F1$:IF F1$="J"THEN PRINT" JA":GOTO
     196                                          <006>
186 IF F1$<>"N"THEN 185                           <095>
190 PRINT" NEIN":FOR A=1 TO AZ-1:PRINT A+1
    ". STROPHE":FOR B=1 TO VA%(A):PRINT B"
    . VERS";                                      <127>
192 INPUT" ";MN$(A*VA%(A)+B-1):NEXT B:PRIN
    T:NEXT A:GOTO 300                             <146>
196 FOR A=1 TO AZ:FOR B=0 TO VA%(0)-1:MN$(
    A*VA%(A)+B)=MN$(B):NEXT B,A:GOTO 300          <201>
200 PRINT:PRINT" IHR C64 WIRD IHNEN NUN AL
    LE IN DEN"                                    <211>
202 PRINT" DATA-ZEILEN GESPEICHERTEN SATZ-
    "                                             <092>
204 PRINT" STRUKTUREN AUFLISTEN UND FRAGEN
    ,"                                            <093>
206 PRINT" OB SIE SIE BEI 'IHREM' GEDICHT
    "                                             <201>
208 PRINT" VIELLEICHT BRAUCHEN KOENNEN.":P
    RINT" EINE ERSTE AUSWAHL ALSO."               <033>
210 PRINT" DAMIT SIE SEHEN,WAS SIE DA SO A
    US-"                                          <006>
```

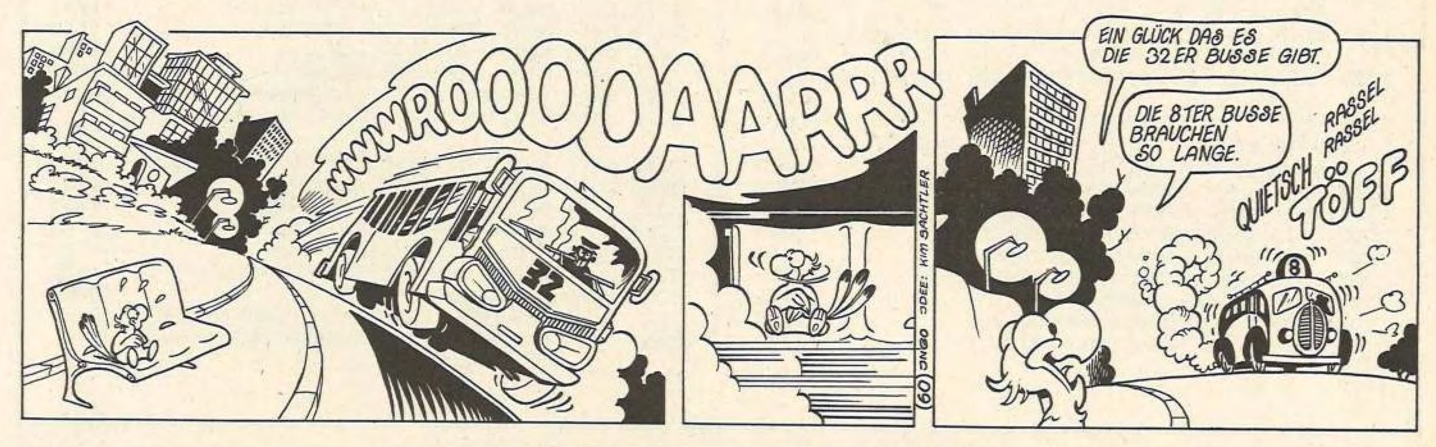
Listing. »Lyric 3.0«. Beachten Sie die Eingabehinweise auf Seite 158.

```
212 PRINT" WAEHLEN,WIRD IHNEN ZU JEDER STR
    UKTUR"                                 <251>
214 PRINT" EIN SATZ GELIEFERT,WIE ER VOM P
    RORAMM".                               <120>
216 PRINT" UNTER BENUTZUNG EBEN JENER STRU
    KTUR"                                  <149>
218 PRINT" PRODUZIERT WERDEN KOENNTE.":ZZ=
    0:RESTORE:GOSUB 980                    <125>
219 FOR A=1 TO 35:READ A$:NEXT             <248>
220 PRINT:READ A$,B$:IF A$="@@@"THEN 230   <107>
221 PRINT A$:PRINT B$:PRINT CHR$(18)"J/N"  <233>
222 GET C$:IF C$="N"THEN 220               <248>
224 IF C$<>"J"THEN 222                     <131>
226 PM$(ZZ,0)=A$:PM$(ZZ,1)=B$:ZZ=ZZ+1:GOTO
     220                                   <225>
230 PRINT:PRINT" WAEHLEN SIE NUN FUER JEDE
    N VERS DIE"                            <204>
232 PRINT" GEWUENSCHTE SATZSTRUKTUR AUS.":
    GOSUB 980                              <168>
234 GET A$:IF A$=""THEN 234                <077>
236 PRINT CHR$(147):PRINT:FOR A=0 TO ZZ-1:
    PRINT CHR$(A+65)". ";PM$(A,1):NEXT     <004>
238 FOR A=0 TO AZ-1:FOR B=0 TO VA%(A)-1:PR
    INT CHR$(19)"{23SPACE}"                <226>
239 PRINT CHR$(19)A+1". STROPHE,"B+1". VER
    S{3SPACE}"                             <173>
240 GET A$:IF A$=""THEN 240                <146>
241 IF ASC(A$)<65 OR ASC(A$)>ZZ+64 THEN 24
    0                                      <088>
242 MN$(A*VA%(A)+B)=PM$(ASC(A$)-65,0):NEXT
     B,A                                   <213>
300 REM +++++ MNEMONICS AUSWERTEN ++++     <239>
301 POKE 53281,5:POKE 53280,0:POKE 646,1:P
    RINT CHR$(147);                        <014>
302 FOR A=1 TO 10:PRINT:NEXT:PRINT TAB(10)
    ;                                      <225>
303 FOR A=1 TO 19:PRINT MID$("L'ART POUR L
    'ART...",A,1);:FOR B=1 TO 10           <230>
304 POKE S1+24,0:POKE S1+24,15:NEXT B,A:FO
    R A=1 TO 1000:NEXT:IF DR$="J"THEN OPEN
     1,4,0                                 <085>
305 PRINT CHR$(147):FOR A=0 TO AZ-1:FOR B=
    0 TO VA%(A)-1:W$=MN$(A*VA%(A)+B):Z1=1:
    Z2=0                                   <190>
306 M$=MID$(W$,Z1,3):IF M$=""THEN 712      <137>
307 REM ---- UND ----                      <178>
308 IF M$="UND"THEN E$(Z2)=M$:Z1=Z1+4:GOTO
     710                                   <072>
309 REM ---- ODER ----                     <137>
310 IF M$="ODR"THEN E$(Z2)="ODER":Z1=Z1+4:
    GOTO 710                               <231>
311 REM ---- PRAEPOSITION ----             <090>
312 IF M$="PRA"THEN E$(Z2)=PR$(RND(1)*Q1):
    Z1=Z1+4:GOTO 710                       <125>
313 REM ---- KONJUNKTION ----              <140>
314 IF M$="KON"THEN E$(Z2)=KO$(RND(1)*Q3):
    Z1=Z1+4:GOTO 710                       <250>
315 REM ---- TEMP. BESTIMMUNG ----         <033>
316 IF M$<>"TMP"THEN 320                   <207>
318 E$(Z2)=ZE$(RND(1)*Q2):Z1=Z1+4:GOTO 710 <144>
319 REM ---- SUBJEKT ----                  <037>
320 IF M$<>"SUB"THEN 410                   <138>
322 EA=VAL(MID$(W$,Z1+3,1)):ED=VAL(MID$(W$
    ,Z1+4,1)):EF=VAL(MID$(W$,Z1+5,1))      <247>
324 EP=VAL(MID$(W$,Z1+6,1))                <001>
326 IF EP=2 AND EA=1 THEN EA=2             <117>
328 WA=INT(RND(1)*Q4):GE=VAL(NO$(WA,3))-1  <235>
329 IF GE=-1 THEN EA=0:GE=0:ED=0:F%=1:GOTO
     370                                   <156>
330 F%=0:IF EA<2 THEN 340                  <061>
331 IF EP=1 THEN E$(Z2)=AR$(EF*3+GE)       <165>
332 IF EP=2 THEN E$(Z2)=AR$(EF+12)         <158>
334 Z2=Z2+1:GOTO 350                       <094>
340 IF EA=1 THEN E$(Z2)="EIN"+EN$(EF*3+GE)
    :Z2=Z2+1                               <157>
350 IF ED=0 THEN 370                       <146>
351 IF EP=2 THEN 362                       <218>
352 E$(Z2)=NO$(RND(1)*Q4,2):IF EA=0 THEN E
    $(Z2)=E$(Z2)+D3$(EF*3+GE)              <154>
354 IF EA=1 THEN E$(Z2)=E$(Z2)+D2$(EF*3+GE
    )                                      <040>
356 IF EA=2 THEN E$(Z2)=E$(Z2)+D4$(EF*3+GE
    )                                      <107>
360 Z2=Z2+1:GOTO 370                       <152>
362 E$(Z2)=NO$(RND(1)*Q4,2):IF EA=0 THEN E
    $(Z2)=E$(Z2)+D3$(EF+12)                <093>
364 IF EA=2 THEN E$(Z2)=E$(Z2)+D4$(EF+12)  <079>
366 Z2=Z2+1:REM **** SUBSTANTIV *****      <247>
370 E$(Z2)=NO$(WA,EP-1):L0$=RIGHT$(E$(Z2),
    1):L1$=MID$(E$(Z2),LEN(E$(Z2))-1,1)    <106>
371 LZ$=MID$(E$(Z2),LEN(E$(Z2))-2,1)       <047>
372 VO=0:IF L0$="A"OR L0$="E"OR L0$="I"OR
    L0$="O"OR L0$="U"THEN VO=100           <067>
374 IF L1$="A"OR L1$="E"OR L1$="I"OR L1$="
    O"OR L1$="U"THEN VO=VO+10              <165>
375 IF LZ$="A"OR LZ$="E"OR LZ$="I"OR LZ$="
    O"OR LZ$="U"THEN VO=VO+1               <192>
376 L2$=L0$+L1$:L3$=RIGHT$(E$(Z2),3)       <198>
378 GOSUB 930:E$(Z2)=E$(Z2)+AD$:Z1=Z1+8:GO
    TO 710                                 <012>
410 REM ---- VERBUM ----                   <083>
412 IF M$<>"VRB"THEN 430                   <099>
414 ET=VAL(MID$(W$,Z1+3,1)):EP=VAL(MID$(W$
    ,Z1+4,1))                              <156>
416 WA=RND(1)*Q5:IF(VAL(VB$(WA,2))<>ET)AND
    (VAL(VB$(WA,2)))<>2 THEN 416           <000>
418 E$(Z2)=VB$(WA,EP-1):Z1=Z1+6:GOTO 710   <251>
430 REM ---- IRGENDWELCHE WORTE -----      <214>
432 IF M$<>"IWO"THEN 440                   <233>
434 E$(Z2)=IW$(RND(1)*Q6):Z1=Z1+4:GOTO 710 <074>
440 REM ---- DIE ---------                 <200>
442 IF M$="DIE"THEN E$(Z2)="DIE":Z1=Z1+4:G
    OTO 710                                <246>
444 REM ---- , ----------                  <192>
446 IF M$="KOM"THEN E$(Z2)=",":Z1=Z1+4:GOT
    O 710                                  <093>
448 REM ---- IST/SIND -----                <200>
450 IF M$="IST"THEN E$(Z2)=M$:Z1=Z1+4:GOTO
     710                                   <245>
452 IF M$="SND"THEN E$(Z2)="SIND":Z1=Z1+4:
    GOTO 710                               <130>
454 REM ---- IRGENDEIN SUBJEKT ----        <156>
456 IF M$="KSS"THEN E$(Z2)=KS$(RND(1)*Q8):
    Z1=Z1+4:GOTO 710                       <120>
699 REM ------ AUSGABE ---------           <111>
700 PRINT"ERROR...UNKNOWN MNEMONIC:":PRINT
    " ";M$:END                             <085>
710 Z2=Z2+1:GOTO 306                       <072>
712 FOR X=0 TO Z2-1:P$=P$+E$(X):IF E$(X)<>
    ","THEN P$=P$+" "                      <059>
714 NEXT X                                 <154>
722 PRINT LEFT$(P$,LEN(P$)-1);"."          <209>
724 IF DR$="J"THEN PRINT#1,LEFT$(P$,LEN(P$
    )-1);"."                               <228>
730 P$="":NEXT B:PRINT:IF DR$="J"THEN PRIN
    T#1                                    <147>
740 FOR X=0 TO Z2:E$(X)="":NEXT            <165>
750 IF DR$="J"THEN PRINT#1                 <171>
760 GOSUB 980:NEXT A:CLOSE 1:GOSUB 992:POK
    E 198,0:WAIT 198,1:POKE 198,0          <094>
762 PRINT:PRINT:PRINT" NOCH'N GEDICHT ?"   <238>
764 GET A$:IF A$=""THEN 764                <196>
766 IF A$="N"THEN RUN                      <028>
768 IF A$="J"THEN 300                      <068>
770 GOTO 764                               <208>
800 REM ---- AUTO -----                    <129>
802 PRINT:PRINT" SIE KOENNEN ZWISCHEN EINE
    M HALB- [1]"                           <239>
804 PRINT" UND EINEM VOLLAUTOMATISCHEN [2]
     MODUS"                                <020>
806 PRINT" WAEHLEN.IM ERSTEREN MUESSEN SIE
    "                                      <134>
808 PRINT" ANGABEN ZUR FORM DES GEDICHTES
    MACHEN{3SPACE}IM ZWEITEN NICHT.";:GOSU
    B 980                                  <231>
810 GET A$:IF A$="1"THEN PRINT" HALB":GOTO
     108                                   <002>
812 IF A$<>"2"THEN 810                     <141>
813 PRINT" VOLL"                           <083>
814 AZ=INT(RND(TI)*10)+3:R=INT(RND(1)*8)+3
    :FOR A=0 TO AZ-1:VA%(A)=R:NEXT         <053>
816 FOR A=0 TO R-1:B=INT(RND(1)*Q0):FOR C=
    0 TO AZ-1:MN$(C*R+A)=CO$(B):NEXT C,A   <094>
818 GOTO 300                               <000>
900 REM ++ JA/NEIN ++                      <137>
902 IF A$="J"THEN PRINT" JA"               <069>
904 IF A$="N"THEN PRINT" NEIN"             <028>
906 RETURN                                 <202>
```

```
920 REM ++ ZAHLEN-EINGABE ++                          <182>
922 KK=0:FOR A=1 TO 0 STEP-1                          <239>
924 GET A$:IF A$=CHR$(13)THEN KK=KK/10:GOT
    O 928                                             <211>
925 IF ASC(A$+CHR$(0))<48 OR ASC(A$+CHR$(0
    ))>57 THEN 924                                    <238>
926 PRINT A$;:KK=VAL(A$)*10↑A+KK                      <106>
928 NEXT:PRINT:RETURN                                 <004>
930 REM +++ ENDUNG SUBSTANTIV +++                     <224>
932 AD$="":IF EP=2 THEN 960                           <118>
934 ON GE+1 GOTO 936,952,936                          <015>
936 ON EF+1 GOTO 952,938,946,953                      <175>
937 REM +++ SING.MAS.GEN +++                          <023>
938 AD$="ES":IF L0$="E"AND(VO AND 110)=100
     AND GE=0 THEN AD$="NS":GOTO 945                  <107>
939 IF L3$="NET"OR L2$="RR"THEN AD$="EN":G
    OTO 945                                           <164>
940 IF(L0$="R"OR L0$="N"OR L0$="L")AND((VO
     AND 10)=10)THEN AD$="S":GOTO 945                 <023>
941 IF F%=1 THEN AD$="S":GOTO 945                     <109>
942 IF L0$="S"AND VO11<>11 THEN AD$="SES"             <121>
943 IF VO<=1 THEN AD$="ES"                            <041>
944 IF AD$="ES"AND L0$="E"THEN AD$="S"                <078>
945 RETURN                                            <241>
946 REM +++ SING.MAS.DAT +++                          <167>
947 AD$="E":IF L0$="E"THEN AD$=""                     <228>
948 IF L3$="NET"OR L2$="RR"THEN AD$="EN":G
    OTO 949                                           <189>
949 IF((L0$="R"OR L0$="N"OR L0$="L")AND(VO
     AND 10=10))OR VO<=1 THEN AD$=""                  <128>
950 IF(VO AND 110)=100 AND GE=0 THEN AD$="
    N"                                                <227>
951 IF F%=1 THEN AD$=""                               <056>
952 RETURN:REM +++ SING.MAS.AKK +++                   <121>
953 IF L3$="NET"OR L2$="RR"THEN AD$="EN"              <235>
954 IF(VO AND 110)=100 AND GE=0 THEN AD$="
    N"                                                <231>
955 IF F%=1 THEN AD$=""                               <060>
956 RETURN                                            <252>
960 REM +++ PLURAL +++                                <239>
962 IF EF<>2 THEN 966                                 <033>
964 IF L0$<>"N"THEN AD$="N"                           <108>
966 RETURN                                            <006>
970 REM ---- TITLE-SOUND -----                        <029>
972 POKE S1+24,15:POKE S1+5,15:POKE S2+5,1
    5:POKE S3+5,15:POKE S1+6,247                      <015>
974 POKE S2+6,247:POKE S3+6,247:POKE S1+4,
    17:POKE S2+4,17:POKE S3+4,17                      <091>
976 FOR V=0 TO 179 STEP 5 :POKE S1+1,V:POK
    E S2+1,V*5/4:POKE S3+1,V*10/7                     <207>
978 NEXT:POKE S1+4,32:POKE S2+4,32:POKE S3
    +4,32:RETURN                                      <252>
980 REM ---- GONG ----                                <025>
982 POKE S1+24,15+16:POKE S1+23,7:POKE S1+
    1,10:POKE S1+3,100:POKE S1+5,15                   <214>
984 POKE S1+6,250:POKE S2+1,6:POKE S2+3,10
    0:POKE S2+5,15:POKE S2+6,250                      <189>
986 POKE S3+1,20:POKE S3+3,100:POKE S3+5,1
    5:POKE S3+6,250:POKE S1+4,17                      <212>
988 POKE S2+4,21:POKE S3+4,17:FOR S=1 TO 1
    00:NEXT:POKE S1+4,16:POKE S2+4,20                 <248>
989 POKE S3+4,16:RETURN                               <127>
990 REM ---- MUSIC ----                               <133>
992 POKE S1,0:POKE S2,0:POKE S3,0:POKE S1+
    1,0:POKE S2+1,0:POKE S3+1,0                       <194>
993 POKE S1+24,15+16:POKE S1+23,0:POKE S1+
    5,15:POKE S1+6,250:POKE S2+5,15                   <232>
994 POKE S2+6,250:POKE S3+5,15:POKE S3+6,2
    50:POKE S1+4,33:POKE S2+4,33                      <201>
995 POKE S3+4,33:RESTORE:FOR A=1 TO 5:READ
     H,X1,X2,Y1,Y2,Z1,Z2:POKE S1+1,X1                 <139>
996 POKE S1,X2:POKE S2+1,Y1:POKE S2,Y2:POK
    E S3+1,Z1:POKE S3,Z2:FOR B=1 TO H:NEXT
     B,A                                              <247>
997 POKE S1+4,32:POKE S2+4,32:POKE S3+4,32
    :RETURN                                           <116>
998 DATA 1000,6,133,8,180,10,247,500,9,196
    ,10,247,13,10                                     <111>
999 DATA 1000,17,103,14,162,10,247,1500,19
    ,137,26,20,32,219                                 <110>
1000 DATA 2000,21,237,26,20,34,207                    <090>
1001 REM +++++ SATZ-STRUKTUREN +++++                  <207>
1002 DATA "SUB2001 VRB11","DER STEIN ERSTA
     RRT"                                             <132>
1003 DATA "SUB2001 UND SUB2001 VRB12","DER
      STEIN UND DAS GEWEBE ERSTARREN"                 <122>
1004 DATA "PRA SUB1021 VRB12 SUB2102","HIN
     TER DEM BAR FLIESSEN DIE STEINE"                 <130>
1005 DATA "SUB0102 VRB02 SUB1031","STEINE
     SCHLAGEN EINEN MANN"                             <078>
1006 DATA "SUB2011 SUB0001 VRB11 IWO","DES
      MANNES HUT LIEGT IRGENDWO"                      <223>
1007 DATA "KON SUB1101 VRB11 KOM VRB12 SUB
     2002"                                            <122>
1008 DATA "DA DER HUT RINGT,ESSEN DIE EIER
     "                                                <217>
1009 DATA "IWO VRB01 SUB2001 SUB2132","NAT
     UERLICH TOETET CONAN DIE HUETE"                  <172>
1010 DATA "SUB2102 VRB12 KOM KON SUB1001 S
     UB2131 VRB21"                                    <189>
1011 DATA "DER HUT EIERT,WEIL DIE FRAU DAS
      WASSER{2SPACE}TRINKT"                           <051>
1012 DATA "SUB0002 UND SUB0002 KOM SUB2001
      VRB11"                                          <208>
1013 DATA "HEXEN UND TEUFEL,DER WEG VERWHT
     "                                                <232>
```

Listing. »Lyric 3.0« (Fortsetzung)





```
1014 DATA "SUB0002 KOM DIE VRB12","PLANETE
     N,DIE VERGEHEN"                         <007>
1015 DATA "KON IWO SUB2001 VRB11 KOM VRB12
     SUB2002 UND SUB2002"                    <037>
1016 DATA "WEIL KEIN WOLF SCHWEBT,SCHLAFEN
     {2SPACE}DIE HUETE UND DIE EIER"         <184>
1017 DATA "SUB2001 KOM SUB1101 KOM VRB01 S
     UB0032"                                 <211>
1018 DATA "DER HUND,EIN BLAUES TIER,TOETET
     PFERDE"                                 <236>
1019 DATA "TMP VRB11 SUB2101","BALD ERTRIN
     KT CONAN"                               <067>
1020 DATA "TMP IST SUB2001 SUB1101","NUN I
     ST DER HUT EIN BLAUER FLECK"            <108>
1021 DATA "SUB0002 VRB12 PRA SUB2021","HER
     ZEN RIESELN IN DEM LICHT"               <196>
1022 DATA "SUB2001 VRB11 KOM KON SUB2001 V
     RB11"                                   <073>
1023 DATA "DIE FREUDE FUNKELT,WENN DER BEC
     HER{6SPACE}DUFTET"                      <112>
1050 DATA "SUB2002 SND SUB0102 KOM KON SUB
     2001 VRB11"                             <178>
1051 DATA "DIE BAEREN SIND GRUENE AEPFEL,W
     EIL DER{3SPACE}HUT EIERT"               <065>
1052 DATA "SUB0002 KOM SUB0002 KOM SUB0002
     KOM KSS VRB11"                          <191>
1053 DATA "AEPFEL,BIRNEN,WIRBEL,ALLES VERG
     EHT"                                    <030>
1054 DATA "KON SUB2002 VRB12 KOM IST SUB20
     01 SUB1101"                             <216>
1055 DATA "WEIL DER HUT SINGT,IST DER MANN
     EINE{6SPACE}BESTIE"                     <000>
1500 DATA @@@,@@@                            <237>
2000 REM +++++ DEKLINATIONEN +++++++         <151>
2002 DATA @1,,E,,ES,ER,ES,EM,ER,EM,EN,E,     <086>
2004 DATA E,ER,EN,E                          <233>
2010 REM +++++ DEKLINATIONEN +++++++         <161>
2012 DATA R,,S,N,N,N,N,N,N,N,,S:REM EIN      <006>
2014 REM +++++ DEKLINATIONEN +++++++         <165>
2016 DATA R,,S,N,R,N,M,R,M,N,,S,,R,N,:REM
     NIL                                     <059>
2017 REM +++++ DEKLINATIONEN +++++++         <168>
2018 DATA ,,,N,N,N,N,N,N,N,,,N,N,N,N:REM D
     ER                                      <042>
2020 REM +++++ BEST. ARTIKEL +++++++         <123>
2022 DATA DER,DIE,DAS,DES,DER,DES,DEM,DER,
     DEM,DEN,DIE,DAS                         <150>
2024 DATA DIE,DER,DEN,DIE                    <103>
2030 REM +++++ ENDSILBEN +++++++             <003>
2040 REM +++++ PRAEPOSITIONEN ++++++         <051>
2042 DATA IN,AUF,NEBEN,UNTER,UEBER,GEGENUE
     BER,AN,AUS                              <061>
2060 REM +++++ TMP. BESTIMMUNGEN +++         <198>
2064 DATA JETZT,NUN,HEUTE,SOEBEN,BALD,GLEI
     CH                                      <181>
2080 REM +++++ KONJUNKTIONEN +++++++         <139>
2082 DATA WENN,DA,WEIL,DA JA,WEIL NUN EINM
     AL,OBGLEICH,OBWOHL                      <066>
2084 DATA AUCH WENN,WENN AUCH,WAEHREND,SOL
     ANGE,SOLANGE BIS                        <020>
2086 DATA NACHDEM,SEITDEM,EHER ALS,ALS,BEV
     OR,JEDESMAL WENN                        <062>
2088 DATA WIE SEHR AUCH,WENN ABER,WENN NUR
     ,WENN NUR NICHT                         <005>
2090 DATA DAMIT,DAMIT NICHT,SOBALD           <194>
2100 REM +++++ EINFACH WORTE ++++++++        <054>
2102 DATA "IMMER WIEDER",ANDAUERND,"OHNE U
     NTERLASS","NUR NOCH"                    <060>
2104 DATA NIEMALS,SELTSAMERWEISE,MANCHMAL,
     "WIEDER UND WIEDER"                     <237>
2105 DATA "ZU KEINER ZEIT","FUER IMMER UND
     EWIG"                                   <095>
2120 REM +++++ DIVERSE SUBSTANTIVE ++++      <161>
2122 DATA NICHTS,ALLES,"REIN GAR NICHTS","
     KAUM ETWAS",NIEMAND,ALLE                <120>
2200 REM +++++ NOMEN,ADJEKTIVE ++++++        <250>
2201 DATA MEER,MEERE,WAESSRIGE,3             <115>
2202 DATA WALD,WAELDER,GRUENE,1              <181>
2203 DATA HAUS,HAEUSER,BLAUE,3               <225>
2204 DATA MAEDCHEN,MAEDCHEN,HELLE,3          <040>
2205 DATA JUNGE,JUNGEN,JUNGE,1               <118>
2206 DATA FRAU,FRAUEN,DUNKLE,2               <110>
2207 DATA TURM,TUERME,DURSTIGE,1             <177>
2208 DATA MANN,MAENNER,TROCKENE,1            <168>
2209 DATA PLANET,PLANETEN,RUNDE,1            <139>
2210 DATA WUESTE,WUESTEN,KALTE,2             <082>
2211 DATA KAELTE,WINDE,WARME,2               <028>
2212 DATA GRAB,GRAEBER,EISKALTE,3            <227>
2213 DATA GLOCKE,GLOCKEN,GOLDENE,2           <113>
2214 DATA FELD,FELDER,ALTE,3                 <003>
2215 DATA SEE,LEUTE,FEUCHTE,1                <177>
2216 DATA HERR,HERREN,PRAECHTIGE,1          <180>
2217 DATA WEG,WEGE,GEFAEHRLICHE,1           <199>
2218 DATA TIER,TIERE,GRAUE,3                <068>
2219 DATA WELT,WELTEN,SCHWARZE,2            <083>
2220 DATA LAND,LAENDER,LEUCHTENDE,3         <253>
2221 DATA KRAEHE,KRAEHEN,TOTE,2             <053>
2222 DATA SCHLACHT,SCHLACHTEN,PRASSELNDE,2 <060>
2223 DATA LUFT,LUEFTE,SILBERNE,2            <240>
2224 DATA MACHT,MAECHTE,MAECHTIGE,2         <214>
2225 DATA RING,RINGE,URALTE,1               <143>
2226 DATA STEINTUER,PFADE,WEISE,2           <045>
2227 DATA ZAUBERER,ZAUBERER,EINSAME,1       <235>
2228 DATA WOLF,WOELFE,HEULENDE,1            <165>
2229 DATA FEUER,FEUER,BRENNENDE,3           <167>
2230 DATA WOLKE,WOLKEN,WEISSE,2             <158>
2231 DATA WIRBEL,WIRBEL,REISSENDE,1         <027>
2232 DATA WELLE,WELLEN,NASSE,2              <164>
2233 DATA STERN,STERNE,STRAHLENDE,1         <149>
2234 DATA PFERD,PFERDE,STOLZE,3             <202>
2235 DATA TOR,TORE,GEWALTIGE,3              <224>
2236 DATA FESTUNG,FESTUNGEN,STARKE,2        <137>
2237 DATA HOFFNUNG,HOFFNUNGEN,MUEHSAME,2    <074>
2238 DATA PFLICHT,PFLICHTEN,ERNSTE,2        <112>
2239 DATA AUGE,AUGEN,MAGISCHE,3             <041>
2240 DATA ZWEIFEL,ZWEIFEL,URALTE,1          <085>
2241 DATA STERBEN,SCHICKSALE,UNENDLICHE,3  <185>
2242 DATA GANG,GAENGE,UNIRDISCHE,1          <157>
2243 DATA VERZWEIFELUNG,STIMMEN,GRAUSAME,2 <185>
2244 DATA WIRKLICHKEIT,VOELKER,UNWIRKLICHE
     ,2                                     <030>
2245 DATA DENKEN,GEDANKEN,DENKBARE,3        <120>
2246 DATA ORK,ORKS,GIFTIGE,1                <236>
2247 DATA SCHLANGE,VOEGEL,GEFIEDERTE,2      <248>
2248 DATA ENDE,LICHTER,DUESTERE,3           <249>
2249 DATA BLICK,BLICKE,UNWUERDIGE,1         <223>
2250 DATA FENSTER,FENSTER,FENSTERLOSE,3     <022>
2251 DATA TOD,HOERNER,LAUERNDE,1            <047>
2252 DATA RAUCH,WAENDE,DUNSTIGE,1           <058>
2253 DATA KRIEG,KRIEGE,VERFLUCHTE,1         <083>
2254 DATA KLIRREN,HORDEN,METALLENE,3        <233>
2255 DATA WAGNIS,GABEN,FINSTERE,3           <129>
2256 DATA LEBEN,GEGNER,TOETLICHE,3          <150>
2257 DATA STEIN,STEINE,FLUESTERNDE,1        <245>
2258 DATA KETTE,KETTEN,SCHWERE,2            <217>
2259 DATA FLUSS,FLUESSE,SPITZE,1            <090>
2260 DATA WILLE,SCHWERTER,GLAENZENDE,1      <021>
2261 DATA ROSS,ROESSER,SCHICKSALSHAFTE,3    <237>
2262 DATA GASTHAUS,REITER,UNBEKANNTE,3      <137>
2263 DATA TAPFERKEIT,FAEHIGKEITEN,EDLE,2    <087>
2264 DATA CROM,GOETTER,VERLORENE,0          <088>
2265 DATA FALKE,FALKEN,STUERZENDE,1         <199>
2266 DATA CONAN,TEUFEL,HETZENDE,0           <095>
2267 DATA SCHWERT,KATZEN,SCHLEICHENDE,3     <026>
2268 DATA FREUDE,FREUDEN,STINKENDE,2        <062>
2269 DATA GLITZERN,BESTIEN,BLUTIGE,3        <202>
2270 DATA DRACHE,DRACHEN,GIGANTISCHE,1      <152>
2271 DATA BLITZ,BLITZE,GRELLE,1             <209>
2272 DATA SCHRECKEN,SCHRECKEN,BLUTRUENSTIG
     E,1                                    <062>
2273 DATA MOOR,SUEMPFE,TROPFENDE,3          <129>
2274 DATA MOND,MONDE,SUECHTIGE,1            <141>
2275 DATA EBER,MAUERN,WILDE,1               <151>
2276 DATA RABE,RABEN,PECHSCHWARZE,1         <187>
2277 DATA EINSAMKEIT,ZWEIGE,DUMPFE,2        <035>
2278 DATA GEHEIMNIS,GEHEIMNISSE,VERGESSENE
     ,3                                     <235>
2279 DATA VERLANGEN,WIESEN,EKSTATISCHE,3    <188>
2280 DATA MESSER,MESSER,SCHARFE,3           <010>
2281 DATA MAUER,MAUERN,STEINERNE,2          <107>
2282 DATA MAGIE,ZAUBEREIEN,ERDFARBENE,2     <250>
2283 DATA PEST,KETTEN,STAEHLERNE,2          <198>
2284 DATA WAFFE,WAFFEN,VERBORGENE,2         <158>
2285 DATA HUND,HUNDE,REISSENDE,1            <088>
2286 DATA MONUMENT,KUNSTLEHRER,GERISSENE,3 <249>
2287 DATA MALTE,"LIPPE ENTERPRISES",BERECH
```

```
      TIGTE,0                                    <120>
2288 DATA MATTHIAS,MONUMENTE,IRDENE,0            <193>
2289 DATA STEFAN,EINDRUECKE,GEWALTIGE,0          <241>
2290 DATA DIRK,VISIONEN,FARBLOSE,0               <129>
2291 DATA BAUER,BAUERN,WEICHE,1                  <240>
2292 DATA UEBERMENSCH,GIGANTEN,KNORRIGE,1        <080>
2293 DATA WAHNSINN,CENTAUREN,STIERKOEPFIGE
     ,1                                          <172>
2294 DATA RICHTER,RICHTER,PULSIERENDE,1          <177>
2295 DATA SONNE,SONNEN,BERSTENDE,2               <013>
2296 DATA GALAXIS,GALAXIEN,"STRAHLEND SCHO
     ENE",2                                      <200>
2297 DATA WELTENKREIS,FRAGEN,GROESSTE,1          <182>
2298 DATA IMPULS,IMPULSE,ROTIERENDE,1            <172>
2299 DATA PULSAR,PULSARE,GRENZENLOSE,1           <172>
2300 DATA SUPERNOVA,SUPERNOVAE,UNERMESSLIC
     HE,2                                        <056>
2301 DATA VAKUUM,FRAGMENTE,ERHEITERTE,3          <113>
2302 DATA KUGELRAUMER,KUGELRAUMER,WAFFENST
     ARRENDE,1                                   <076>
2303 DATA ZYKLUS,ZYKLEN,BARBARISCHE,1            <020>
2304 DATA SCHMERZ,SCHMERZEN,RUHENDE,1            <132>
2305 DATA GESCHUETZ,GESCHUETZE,RAUCHENDE,3       <137>
2306 DATA WALL,WAELLE,MENTALE,1                  <090>
2307 DATA SCHWERTMEISTER,HERAUSFORDERER,RI
     ESIGE,1                                     <164>
2308 DATA REVOLTE,REVOLTEN,GEWALTLOSE,2          <173>
2309 DATA KOMET,KOMETEN,GEFRORENE,1              <172>
2310 DATA METEOR,METEORE,"HELL GLUEHENDE",
     1                                           <173>
2311 DATA GAS,GASE,BETAEUBENDE,3                 <147>
2312 DATA RAUMSCHIFF,RAUMSCHIFFE,STELLARE,
     3                                           <179>
2313 DATA STERN,STERNE,DROHENDE,1                <210>
2314 DATA MASSE,MASSEN,STARRE,2                  <246>
2315 DATA ENERGIE,ENERGIEN,REINE,2               <160>
2316 DATA ZEIT,ZEITEN,VERGLUEHENDE,2             <044>
2317 DATA RAUM,RAEUME,ERNEUERTE,1                <050>
2318 DATA RAUM-ZEIT,GEFUEHLE,FLIESSENDE,2        <060>
2319 DATA TRAEGHEIT,OBERFLAECHEN,ZERSCHMOL
     ZENE,2                                      <113>
2320 DATA KUGEL,KUGELN,SELTSAME,2                <167>
2321 DATA MONOLITH,MONOLITHEN,KRISTALLINE,
     1                                           <049>
2322 DATA QUADER,QUADER,INTERSTELLARE,3          <089>
2323 DATA QUASAR,QUASARE,ARCHAISCHE,1            <175>
2324 DATA HERRSCHER,HERRSCHER,FASZINIEREND
     E,1                                         <072>
2325 DATA KOSMOS,DAEMPFE,HEISSE,1                <203>
2326 DATA UNIVERSUM,KREISE,SILBERNE,3            <167>
2327 DATA JUNGFRAU,JUNGFRAUEN,STILISIERTE,
     2                                           <107>
2328 DATA TROPFEN,TROPFEN,TROPFENDE,1            <019>
2329 DATA MATRIX,MATRIZEN,KUBISCHE,2             <101>
2330 DATA KALKUEL,KALKUELE,DOGMATISCHE,3         <035>
2331 DATA EXPERIMENT,EXPERIMENTE,GRAUENHAF
     TE,3                                        <113>
2332 DATA HASELNUSS,HASELNUESSE,ASTRALE,2        <057>
2333 DATA GESANG,GESAENGE,MEDITATIVE,1           <143>
2334 DATA DROGE,DROGEN,PSYCHEDELISCHE,2          <006>
2335 DATA ANGST,AENGSTE,HYSTERISCHE,2            <233>
2336 DATA SITAR,GERAEUSCHE,MORBIDE,1             <186>
2337 DATA ERKENNTNIS,ERKENNTNISSE,INDISCHE
     ,3                                          <097>
2338 DATA STURM,STUERME,GOETTLICHE,1             <104>
6000 REM +++++ VERBEN +++++++++++++++            <150>
6001 DATA BESTAUNT,BESTAUNEN,0                   <098>
6002 DATA ZERFLIESST,ZERFLIESSEN,1               <136>
6003 DATA RIESELT,RIESELN,1                      <252>
6004 DATA ERSTARRT,ERSTARREN,1                   <111>
6005 DATA ZERBRICHT,ZERBRECHEN,2                 <015>
6006 DATA ZERSCHMETTERT,ZERSCHMETTERN,2          <049>
6007 DATA TRINKT,TRINKEN,3                       <173>
6008 DATA SCHLAEFT,SCHLAFEN,1                    <210>
6009 DATA WANDERT,WANDERN,1                      <026>
6010 DATA FLIEGT,FLIEGEN,1                       <009>
6011 DATA KAEMPFT,KAEMPFEN,1                     <244>
6012 DATA BEKAEMPFT,BEKAEMPFEN,0                 <136>
6013 DATA ZERFAELLT,ZERFALLEN,1                  <172>
6014 DATA ZERFRISST,ZERFRESSEN,0                 <152>
6015 DATA LACHT,LACHEN,1                         <190>
6016 DATA WINKT,WINKEN,1                         <118>
6017 DATA FLUCHT,FLUCHEN,1                       <083>
6018 DATA TOETET,TOETEN,2                        <016>
6019 DATA ENTFLAMMT,ENTFLAMMEN,1                 <138>
6020 DATA STOLPERT,STOLPERN,1                    <147>
6021 DATA KREISCHT,KREISCHEN,1                   <052>
6022 DATA KNURRT,KNURREN,1                       <241>
6023 DATA VERWEHT,VERWEHEN,1                     <112>
6024 DATA BEWEGT,BEWEGEN,0                       <221>
6025 DATA DURCHBOHRT,DURCHBOHREN,0               <054>
6026 DATA SCHREIT,SCHREIEN,1                     <001>
6027 DATA ERDULDET,ERDULDEN,0                    <021>
6028 DATA FLUECHTET,FLUECHTEN,1                  <150>
6029 DATA ERSCHLAEGT,ERSCHLAGEN,0                <051>
6030 DATA VERGEHT,VERGEHEN,1                     <111>
6031 DATA KREIST,KREISEN,1                       <181>
6032 DATA GLUEHT,GLUEHEN,1                       <047>
6033 DATA SCHWEBT,SCHWEBEN,1                     <124>
6034 DATA STEIGT,STEIGEN,1                       <063>
6035 DATA SCHWANKT,SCHWANKEN,1                   <244>
6036 DATA SINKT,SINKEN,1                         <098>
6037 DATA BEKLAGT,BEKLAGEN,0                     <226>
6038 DATA STUERZT,STUERZEN,1                     <027>
6039 DATA VERLIERT,VERLIEREN,2                   <119>
6040 DATA BEERDIGT,BEERDIGEN,0                   <249>
6041 DATA VERWUNDERT,VERWUNDERN,0                <028>
6042 DATA FORDERT,FORDERN,2                      <245>
6043 DATA BEZWINGT,BEZWINGEN,0                   <061>
6044 DATA FUEHRT,FUEHREN,2                       <178>
6045 DATA ZWEIFELT,ZWEIFELN,1                    <171>
6046 DATA BEGEHRT,BEGEHREN,0                     <131>
6047 DATA VERWANDELT,VERWANDELN,0                <023>
6048 DATA ERSCHAFFT,ERSCHAFFEN,0                 <167>
6049 DATA TEILT,TEILEN,0                         <177>
6050 DATA VERMODERT,VERMODERN,1                  <158>
6051 DATA VERSINKT,VERSINKEN,1                   <120>
6052 DATA BESCHWOERT,BESCHWOEREN,0              <040>
6053 DATA FUNKELT,FUNKELN,1                      <046>
6054 DATA DUFTET,DUFTEN,1                        <051>
6055 DATA GEFRIERT,GEFRIEREN,1                   <221>
6056 DATA ERFRIERT,ERFRIEREN,1                   <033>
6057 DATA VERLAESST,VERLASSEN,0                  <189>
6058 DATA ZERSPLITTERT,ZERSPLITTERN,1            <062>
6059 DATA ZERSTICHT,ZERSTECHEN,0                 <157>
6060 DATA ZERREISST,ZERREISSEN,0                 <068>
6061 DATA VERBRENNT,VERBRENNEN,2                 <136>
6062 DATA OPFERT,OPFERN,2                        <109>
6063 DATA ZERFETZT,ZERFETZEN,0                   <065>
6064 DATA PRAHLT,PRAHLEN,1                       <174>
6065 DATA BEENDET,BEENDEN,0                      <034>
6066 DATA ERLANGT,ERLANGEN,0                     <153>
6067 DATA ERBLICKT,ERBLICKEN,0                   <183>
6068 DATA VERFOLGT.VERFOLGEN,0                   <107>
6069 DATA SEUFZT,SEUFZEN,1                       <041>
6070 DATA SPUERT,SPUEREN,0                       <201>
6071 DATA VERMEIDET,VERMEIDEN,0                  <036>
6072 DATA SINGT,SINGEN,1                         <069>
6073 DATA BESINGT,BESINGEN,0                     <148>
6074 DATA BEWEINT,BEWEINEN,0                     <155>
6075 DATA VERGISST,VERGESSEN,3                   <066>
6076 DATA BERUEHRT,BERUEHREN,0                   <004>
6077 DATA ERKLINGT,ERKLINGEN,1                   <109>
6078 DATA VERGLUEHT,VERGLUEHEN,1                 <077>
6079 DATA LEBT,LEBEN,1                           <226>
6080 DATA SUCHT,SUCHEN,0                         <213>
6081 DATA VERKUENDET,VERKUENDEN,0                <189>
6082 DATA ERWACHT,ERWACHEN,1                     <113>
6083 DATA GLAENZT,GLAENZEN,1                     <126>
6084 DATA HUETET,HUETEN,0                        <079>
6085 DATA BETRACHTET,BETRACHTEN,0                <152>
6086 DATA LAECHELT,LAECHELN,1                    <222>
6087 DATA ROTIERT,ROTIEREN,1                     <062>
6088 DATA DURCHWANDERT,DURCHWANDERN,0            <061>
6089 DATA SCHIMMERT,SCHIMMERN,1                  <137>
6090 DATA ANTWORTET,ANTWORTEN,1                  <242>
```


Listing. »Lyric 3.0« (Schluß)

Dem Klang auf der Spur

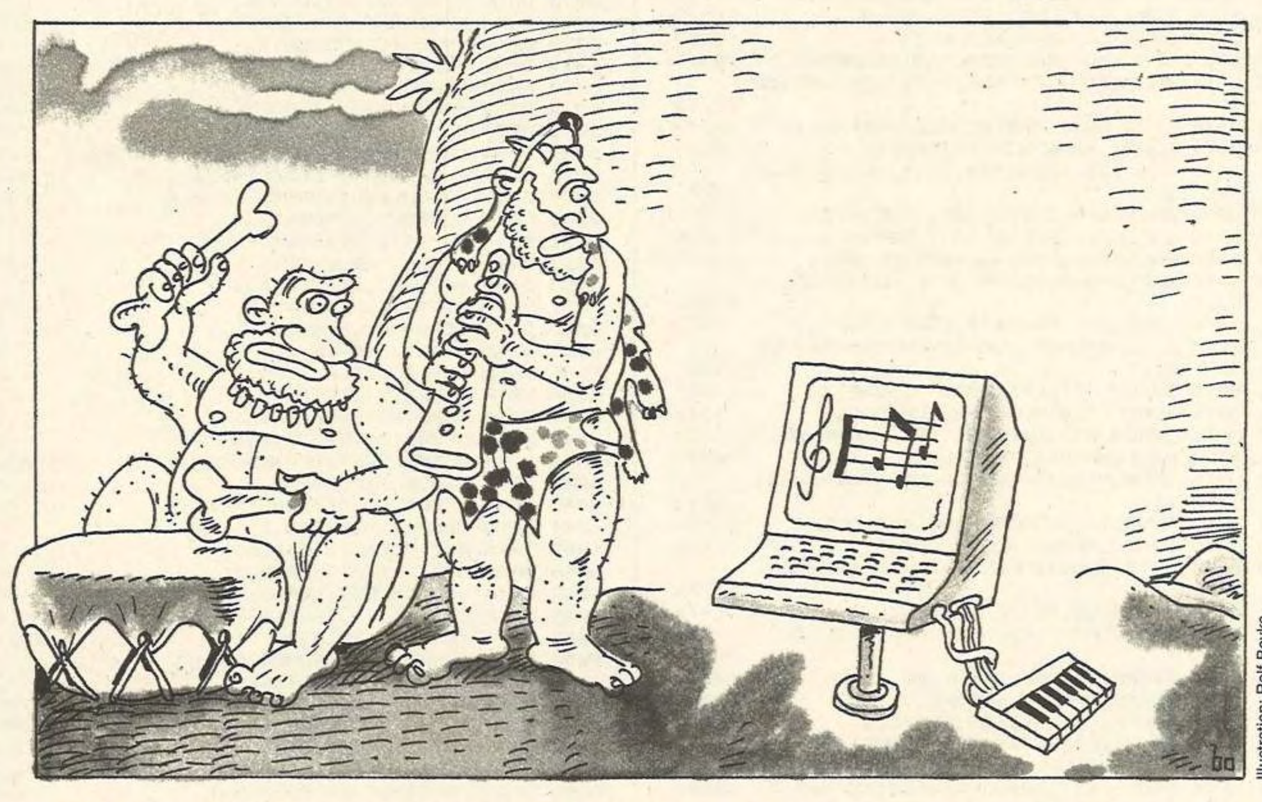


Illustration: Rolf Boyke

Wissen Sie eigentlich, welche Klangvielfalt Sie Ihrem C64 entlocken können; wie man Musik oder Geräusche programmiert? Wir bringen Ihnen eine ausführliche und leicht verständliche Einführung zu diesem interessanten Thema.

Zur Erzeugung von Geräuschen und Musik ist der C64 mit einem leistungsfähigen Baustein ausgestattet. Er trägt die Bezeichnung 6581 und soll hier im folgenden SID genannt werden. SID steht für »Sound Interface Device«, was man mit »Klang-Schnittstellen-Baustein« übersetzen könnte. Der SID ist eigentlich ein kleiner Synthesizer, der dreistimmige Melodien spielen oder drei unabhängige Geräusche gleichzeitig erzeugen kann oder auch eine Kombination von beiden, zum Beispiel eine zweistimmige Melodie oder ein Geräusch. Wie man ihn dafür programmiert, soll hier gezeigt werden. Da das Standard-Basic des C64 keine speziellen Befehle zu diesem Zweck vorsieht, muß man sich näher mit dem inneren Aufbau des SID befassen, um ihn dann mit PEEK- und POKE-Befehlen zu steuern. Dieser gezwungenermaßen etwas unelegante Programmierstil hat aber wenigstens einen Vorteil für denjenigen, der in Maschinensprache programmieren kann oder es lernen will. Er kann nämlich die PEEK- und POKE-Befehle direkt in die Assemblersprache übernehmen. Stürzen wir uns also gleich mittenhinein in die SID-Programmierung (in Basic).

Beim SID wird ein Klang durch folgende Parameter (= Steuergrößen) beeinflußt:

1) Lautstärke
2) Hüllkurve — Sie steuert den zeitlichen Lautstärkenverlauf zum Beispiel eines ausklingenden Tones.
3) Kurvenform — Sie ist für den Klangcharakter des Tones verantwortlich.
4) Frequenz — Sie entspricht der Tonhöhe.

Mit Einzelheiten und mit weiteren Parametern zur Klangsteuerung werden wir uns gleich befassen. Zunächst wollen wir aber einmal einen Ton erzeugen, zum Beispiel um zu hören, ob unser Monitor oder Fernseher, der die Töne wiedergeben muß, richtig eingestellt ist (Perfektionisten schließen den C64 über die Audio/Video-Buchse und ein normales DIN-Überspielkabel an die HiFi-Anlage an).

Der erste Ton

POKE 54296,15 — stellt den SID auf maximale Lautstärke
POKE 54278,240 — wählt eine einfache Hüllkurve.
POKE 54273,67 — stellt eine Frequenz ein (zirka 1000 Hz).
POKE 54276,17 — wählt eine sogenannte Dreieckskurve und schaltet zugleich den Ton ein (muß immer als Letztes geschehen!).

Jetzt müßte ein Ton hörbar sein, der ähnlich wie bei einem Fernseh-Testbild klingt.

POKE 54276,16 — schaltet den Ton wieder ab.

Der gleiche Ton mit schärferem Klang gefällig?

POKE 54276,33 — wählt eine »Sägezahnkurve«. Diese klingt heller und schärfer als das Dreieck.

Doch anstatt mit geheimnisvollen POKEs zu arbeiten, sollten wir uns doch besser systematisch mit dem SID befassen. Wer aber nur schnell einen Klangeffekt für ein eigenes Programm benötigt und wen die Einzelheiten des SID nicht so sehr interessieren, der kann den systematischen Teil überspringen und gleich bei »Klangeffekte zum Abtippen« weiterlesen.

Unter einem Register versteht man in der Computertechnik einen Speicherplatz, der mit einer besonderen Funktion gekoppelt ist. Diese Speicherplätze sind also nicht da-

zu da, um Daten darin abzulegen, sondern um eine Funktion auszulösen oder um Informationen über den Zustand eines Bausteins zu bekommen. Man unterscheidet demnach Schreibregister und Leseregister.

Der SID verfügt insgesamt über 25 Schreib- und Leseregister. Auf Bild 1 sind diese in grafischer Form dargestellt. Der SID hat die Basisadresse:
S = 54272 (dezimal) oder $D400 (hexadezimal)

Unter dieser und den 28 folgenden Adressen können die Register des SID angesprochen werden. Wir werden in Zukunft Registeradressen wie in Bild 1 immer in der Form S+n (n = 0 bis 28) angeben, weil diese Schreibweise prägnanter als eine fünfstellige Zahl ist. Es ist empfehlenswert, sich auch in Programmen an diese Vereinbarung zu halten.

Das Registerschema gliedert sich in drei Blöcke: Der erste Block ist in Wirklichkeit dreimal vorhanden, für jede Stimme einmal. Die sieben Register dieser Blöcke haben also für die drei Stimmen unterschiedliche Adressen, wie links im Schema auch angegeben ist.

Ein Instrument mit 29 Registern

Der zweite Block (S+21 bis S+24) dient hauptsächlich zur zusätzlichen Klangbeeinflussung durch einen Filter. Den Filter werden wir aber erst später behandeln. Aus diesem Block interessiert zunächst nur die rechte Hälfte des Registers S+24, das für die Lautstärke zuständig ist.

Der dritte Block (S+25 bis S+28) besteht aus vier sogenannten »Nur-Lese-Registern«. Aus diesen Registern kann nur gelesen werden, Schreibzugriffe bleiben wirkungslos. Auch diese Register, die Spezialeffekten dienen, interessieren uns zunächst noch nicht.

Ein Register besteht, wie jeder andere Speicherplatz beim C64 auch, aus einem Byte, beziehungsweise 8 Bit. Man sieht, daß einige Register noch in Felder unterteilt sind. Bei diesen Registern haben einzelne Bits oder Bitgruppen unterschiedliche Bedeutung. Die schraffierten Bereiche kennzeichnen Bits, die keine Funktion im SID haben. Wir werden bald sehen, wie man einzelne Bits innerhalb eines Byte gezielt ansprechen kann. Nun zu den Registern im einzelnen: Es werden beim ersten Block stellvertretend die Register der Stimme 1 (S+0 bis S+6) beschrieben. Die Register für Stimme 2 (S+7 bis S+13) und Stimme 3 (S+14 bis S+20) sind in ihrer Funktion identisch.

Ab hier ist es praktisch, wenn man bei der Lektüre das kleine Programm aus Listing 1 im Computer hat, denn dann kann man die Wirkung der Parameter in den SID-Registern gleich ausprobieren. Die Parameter stehen gut les- und editierbar in den DATA-Zeilen. Das Programm erzeugt nach dem Starten einen Ton bei einem beliebigen Tastendruck. Tasten mit Auto-Repeat-Funktion, wie zum Beispiel die Space-Taste, erzeugen einen Dauerton. Abgebrochen wird das Programm mit der RUN/STOP-Taste. Der letzte Parameter steuert übrigens die Tonlänge durch eine einfache Verzögerungsschleife.

Frequenz S+0 und S+1

Die Frequenz kann beim SID auf 16 Bit genau angegeben werden. Eine 16-Bit-Zahl kann Werte zwischen 0 und 65535 annehmen. Dieser Wert entspricht allerdings nicht der Frequenz in Hz (Hertz = Schwingungen pro Sekunde). Der SID-Wert F zu einer gegebenen Frequenz in Hz errechnet sich nach:

```
F = 17.0284 * Frequenz
```

Der SID-Wert F zum sogenannten Kammerton a mit 440 Hz beträgt also (ganzzahlig gerundet):

```
F = 17.0284 * 440 ≈ 7492
```

Die höchste vom SID erzeugbare Frequenz beträgt dann (gerundet):

```
65535 / 17.0284 ≈ 3849 (Hz)
```

Zum Experimentieren mit Klangeffekten interessiert uns die genaue Frequenz eigentlich gar nicht, für korrekt gestimmte Tonleitern müssen wir sie dagegen kennen. Zunächst wollen wir aber erfahren, wie man den SID mit dem Wert F (Frequenz) programmiert. Diese im Dezimalsystem maximal fünfstellige Zahl wird im Binärsystem durch 16 Bit dargestellt. Da es sich beim C64 um einen 8-Bit-Mikrocomputer handelt, müssen wir diesen Wert in zwei 8-Bit-Hälften, das sogenannte niederwertige und höherwertige Byte, kurz Low-Byte und High-Byte zerlegen. Hier zwei »Rezepte«:

1. Methode (Standard):

```
HI = INT(F/256)
LO = F-256*HI
```

Das ist nichts anderes als eine Division durch 256 mit Rest. HI ist dabei der Quotient und LO der Divisionsrest. Die Werte LO und HI sind beide Byte-Werte und liegen damit im Bereich 0 bis 255. Im Fall F=7492 (entsprechend 440 Hz) ergibt sich zum Beispiel:

```
HI = 29 und LO = 68
```

2. Methode (mit Einschränkungen, aber schneller):

```
HI = F/256
LO = F AND 255
```

Die INT-Funktion zur Berechnung von HI wurde hier gespart. HI kann hier noch Nachkommastellen haben; diese werden aber später von dem noch folgenden POKE-Befehl abgeschnitten. Die Berechnung von LO funktioniert hier nur bei F-Werten im Bereich 0 bis 32767. Die zweite Methode ist nur dann zu empfehlen, wenn es auf Geschwindigkeit ankommt.

Mit den Werten LO und HI müssen wir dann die beiden Register S+0 und S+1 besetzen:

```
POKE S+0,LO
POKE S+1,HI
```

Man kann die Wirkungsweise des High- und Low-Bytes auch als Grob- und Feineinstellung auffassen. Oft genügt für einen Klang eine grobe Frequenzsteuerung. Man braucht dann nur das High-Byte zu berücksichtigen und kann das Low-Byte ein für allemal zum Beispiel auf 0 setzen.

Pulsweite S+2 und S+3

Der Parameter »Pulsweite« ist nur wirksam, wenn als Kurvenform das Rechteck gewählt wurde. Die Kurvenformen sind in Bild 1 bei Register S+4 grafisch dargestellt und werden im nächsten Abschnitt besprochen. Das Rechteck ist eine Kurvenform, die nur zwischen zwei Werten hin- und herspringt. Ist der obere Wert genauso lang wie der untere, so spricht man von einer symmetrischen Rechteckkurve. Das Verhältnis zwischen der Länge des oberen und des unteren Wertes kann mit dem Parameter »Pulsweite«, im folgenden P genannt, gesteuert werden. P kann Werte von 0 bis 4095 annehmen und wirkt sich auf die Klangfarbe des Tones aus. Das symmetrische Rechteck, das man mit P = 2048 erhält, klingt verhältnismäßig hohl und wird als typischer Rechteckklang bezeichnet. Entfernt man sich mit P von 2048 in Richtung 0 oder 4095, so wird der Klang zunehmend heller und später schnarrend oder zirpend. Maßgeblich ist hierbei nur der Abstand von P zum Mittelwert 2048. So klingt zum Beispiel P = 2048+500 genauso wie P = 2048-500. Bei P=0 und P=4095 wird kein Ton mehr erzeugt.

P ist eine 12-Bit-Größe und muß wie F in ein Low- und ein High-Byte zerlegt werden. Beim High-Byte können dabei nur die unteren vier Bit gesetzt sein. Zu diesem Zweck kann

man ohne Einschränkungen die schon beschriebene Methode 2 anwenden:

```
HI = P/256
LO = P AND 255
POKE S+2,LO
POKE S+3,HI
```

Steuerregister S+4

Dieses Register ist für mehrere Funktionen gleichzeitig zuständig:
- Die Wahl der Kurvenform
- Ein- und Ausschalten des Tones
- Spezialeffekte Ringmodulation und Synchronisation
- Reset der Stimme

Zunächst einmal eine Tabelle mit den Funktionen im einzelnen:

Bit	Dezimalwert (POKE...)	Funktion
0	1	GATE schaltet Ton ein und aus
1	2	SYNC Synchronisation (Spezialeffekt)
2	4	RING Ringmodulation (Spezialeffekt)
3	8	TEST Reset
4	16	wählt Dreieckskurve
5	32	wählt Sägezahnkurve
6	64	wählt Rechteckkurve
7	128	wählt Rauschen

Mit einem POKE an die Adresse S+4 werden immer alle 8 Bit gleichzeitig beeinflußt. Einen Befehl zum Setzen oder Löschen einzelner Bits gibt es nicht. Man muß sich daher über die gewünschten Werte aller 8 Bits im klaren sein, auch wenn man nur ein Bit verändern will. Um den richtigen POKE-Wert zu erhalten, müssen die Wertigkeiten der Bits, die man setzen will, addiert werden. Die folgenden drei Beispiele sollen zur Veranschaulichung dienen:

1) Rechteck wählen und Ton einschalten
   Bits: 6 und 0
   = Byte-Wert: 2↑6 + 1 = 65
   POKE S+4,65
2) Ton abschalten, Rechteck gewählt lassen
   Bits: 6
   Byte-Wert: 2↑6 = 64
   POKE S+4,64

Anmerkung: Beim Abschalten eines Tons sollte man immer die zuletzt gewählte Kurvenform gewählt lassen, damit der Ton ausklingen kann. Mit POKE S+4,0 (alle Bits rücksetzen) wird der Ton abrupt abgebrochen.

3) Dreieck mit Ringmodulation wählen, Ton einschalten
   Bits: 4, 2 und 0
   Byte-Wert: 2↑4 + 2↑2 + 2↑0 = 16 + 4 + 1 = 21
   POKE S+4,21

Die Kurvenform

Sie bestimmt die Klangfarbe des Tones. Am vielseitigsten ist das schon besprochene Rechteck, weil man es durch die Pulsweite reichhaltig gestalten kann. Der Sägezahn klingt noch etwas heller und strahlender als das Rechteck. Er eignet sich besonders gut zur Imitation mancher Instrumentenklänge wie Streicher und Blechbläser. Das Dreieck klingt dagegen weich und dumpf und ist bei tiefen Tönen leider leise. Der Klang ist aber bei hohen Tönen sehr angenehm. Rauschen eignet sich für Effekte wie Wind, Düsenlärm, Schüsse, Explosionen und Schlagzeugklänge. Das Rauschen hat zwar keine feste Tonhöhe, doch sein Klangcharakter wird durch den Frequenzparameter entscheidend beeinflußt.

Indem man zwei Kurvenform-Bits gleichzeitig setzt, kann man durch Kombination mehrerer Kurvenformen weitere Klänge erzeugen. Dabei werden die Einzelklänge nicht etwa einfach gemischt, sondern andere Kurvenformen erzeugt. Rauschen läßt sich allerdings nicht mit einer anderen Kurvenform kombinieren. Auch die Kombination von drei Kurvenformen ist unbrauchbar. Sie liefert einen leisen, fast im Rauschen untergehenden Klang. Es bleiben also drei Kombinationen, die sehr interessant klingen:

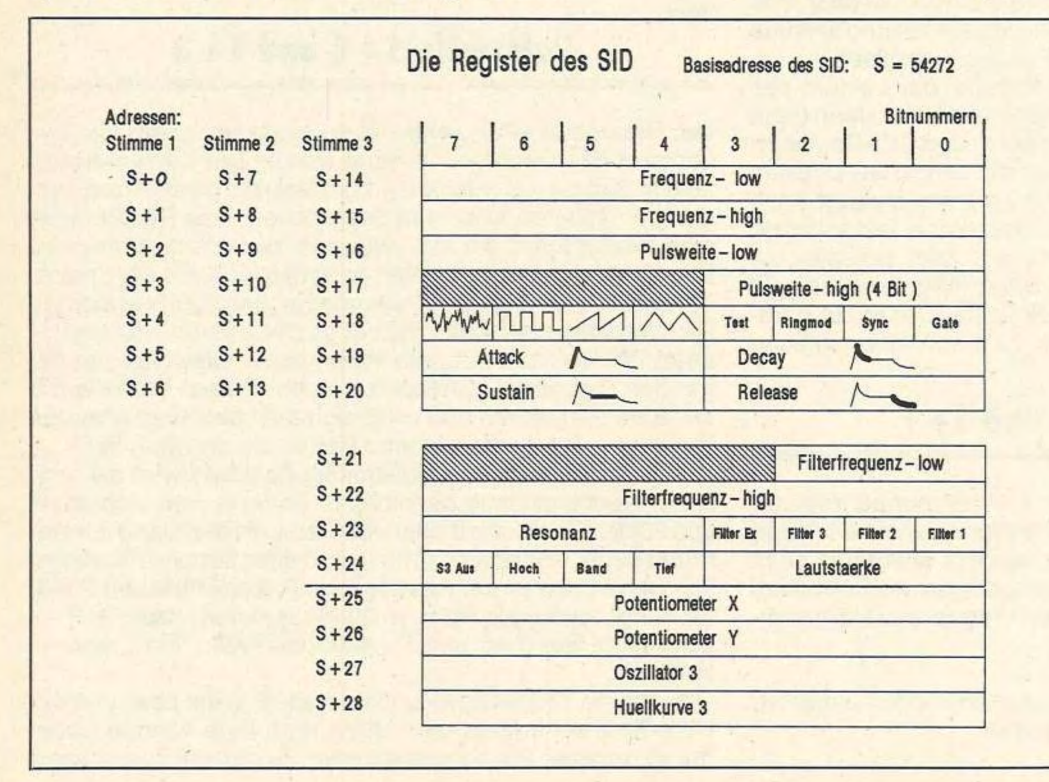


Bild 1. Alle Register des Sound-Chip auf einen Blick

	POKE-Wert (An/Aus)
Rechteck - Sägezahn	97/96
Rechteck - Dreieck	81/80
Sägezahn - Dreieck	49/48

Der Klangcharakter variiert stark von tiefen zu hohen Tönen. Die letzte Kombination liefert nur bei sehr tiefen Tönen gute Resultate. Der Klang der ersten beiden Kombinationen hängt natürlich auch von der Pulsweite P ab.

Die Spezialeffekte

Sie sollen hier nur am Rande erwähnt werden. Wird das SYNC-BIT für Stimme 1 gesetzt (Bit 1 in Register S+4) so kann Stimme 1 nicht mehr frei schwingen, sondern wird von Stimme 3 mit beeinflußt, man sagt hier »synchronisiert«. Auch das Ring-Bit bewirkt, daß Stimme 3 die Stimme 1 beeinflußt. Diese sogenannte Ringmodulation wirkt allerdings nur auf die Dreieckskurve. Der Effekt ist daher nur hörbar, wenn das Ring-Bit (Bit 2) zusammen mit Bit 4 für Dreieck gesetzt wird. Beide Effekte liefern ähnliche Resultate. Es lassen sich unter anderem metallische und glockenähnliche Klänge erzeugen. Die Stimme 3 braucht dabei nicht über ihr GATE-Bit eingeschaltet werden. Maßgeblich ist nur die Frequenz von Stimme 3 (Register S+14 und S+15).

Nun besitzen natürlich auch Stimme 2 und 3 je ein SYNC- und ein RING-Bit. Die drei Stimmen steuern sich dabei nach dem Schema:

Stimme 1 ⟶ Stimme 2
Stimme 2 ⟶ Stimme 3
Stimme 3 ⟶ Stimme 1

Das TEST-Bit wird man wahrscheinlich nie benötigen. Es übt eine lokale Reset-Funktion auf die jeweilige Stimme aus. Solange es gesetzt ist, ist nichts hörbar, unabhängig von den anderen Bits. Wenn man allerdings versucht, Rauschen mit einer anderen Kurvenform zu kombinieren, kann es passieren, daß die betroffene Stimme gewissermaßen »abstürzt« und nichts mehr von sich gibt. Man kann sie dann mit einem gezielten Reset über das TEST-Bit wieder zum Leben erwecken.

Die Hüllkurven S+5 und S+6

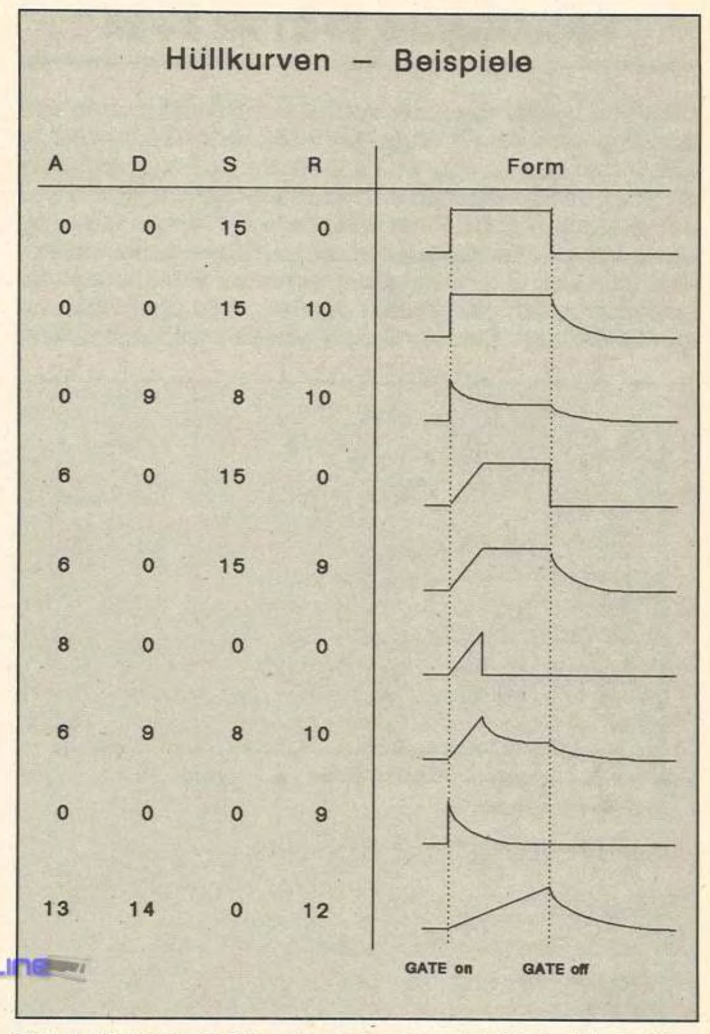
Wenn eine Stimme über das GATE-Bit eingeschaltet wird, dann folgt ihr zeitlicher Lautstärkenverlauf einer programmierbaren Hüllkurve. Die Hüllkurve bestimmt unter anderem, ob der Ton hart oder weich einsetzt und ob er schnell oder langsam ausklingt. Der Name kommt von den vier Phasen, die die Hüllkurve durchläuft. Jeder Phase ist dabei ein Parameter zugeordnet.

Attack Die Attack-Phase wird durch das Setzen des GATE-Bits eingeleitet. Der Pegel steigt dabei von 0 bis Maximum (Lautstärkeregister) an. Die Zeit für diesen Anstieg ist über den Parameter A in 16 nicht-linearen Stufen von 2 ms bis 8 s einstellbar. Eine kurze Attack-Phase bewirkt einen unmittelbaren und harten Toneinsatz wie bei Schlag- oder Zupfinstrumenten. Eine mittlere Attack-Zeit ist typisch für Bläser- und Streicherklänge, und mit einer langen Attack-Zeit kann man einen Ton wie am Mischpult langsam einblenden.

Decay Nachdem der Maximalwert erreicht ist, fällt der Pegel in der Decay-Phase bis auf den Sustain-Pegel ab. Die Zeit dazu ist mit dem Parameter D in 16 nicht-linearen Stufen von 6 ms bis 24 s einstellbar.

Sustain nennt man die Phase nach dem Pegelabfall in der Decay-Phase. Der Ton klingt dann solange auf dem Sustain-Pegel weiter, bis das GATE-Bit zurückgesetzt wird. Der Parameter SU bestimmt hier also keine Zeit, sondern einen Pegel und zwar in 16 linearen Stufen von Null bis Maximum.

Release Beim Rücksetzen des GATE-Bits wird der Ton nicht einfach abgeschaltet, sondern nimmt in der Release-Phase gleichmäßig vom Sustain-Pegel bis nach Null ab. Die Zeit dazu ist in der gleichen Abstufung wie die Release-Zeit über den Parameter R einstellbar.



A	D	S	R
0	0	15	0
0	0	15	10
0	9	8	10
6	0	15	0
6	0	15	9
8	0	0	0
6	9	8	10
0	0	0	9
13	14	0	12

Bild 2. Hier sehen Sie, wie sich unterschiedliche Werte für ADSR auf die Hüllkurve auswirken

Sonderfälle

Wenn das GATE-Bit bereits vor Erreichen der Sustain-Phase rückgesetzt wird. dann startet die Release-Phase mit dem aktuellen Pegel der Hüllkurve. Auf diese Weise ergeben sich:

a) Attack-Decay-Release-Zyklen ADR oder gar nur
b) Attack-Release-Zyklen AR

Bei einem Sustainpegel von Null sind Decay und Release funktionell gleichwertig (9. Beispiel in Bild 2). Bei einem maximalen Sustain-Pegel entfällt die Decay-Phase (Attack-Sustain-Release-Zyklus ASR, 1. Beispiel in Bild 2).

Die Parameter A, D, SU und R sind 4-Bit-Werte. Jeweils zwei von ihnen werden wie folgt in ein Register gepackt:

```
POKE S+5,16*A+D
POKE S+6,16*SU+R
```

Bild 3 zeigt einige Hüllkurvenbeispiele.

Filter, Register S+21 bis S+24

Der Filter bietet neben der Wahl der Kurvenform eine weitere Möglichkeit zur Klangbeeinflussung. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Parametern muß man sich aber nicht um den Filter kümmern, da er abschaltbar ist und weil der SID auch ohne Filter reichhaltige Klänge erzeugen kann. Um die Wirkungsweise eines Filters zu verstehen, muß man sich einen Klang aus mehreren sogenannten Sinustönen zusammengesetzt denken, dem Grundton und den Obertönen. Sinustöne sind gewissermaßen die nicht

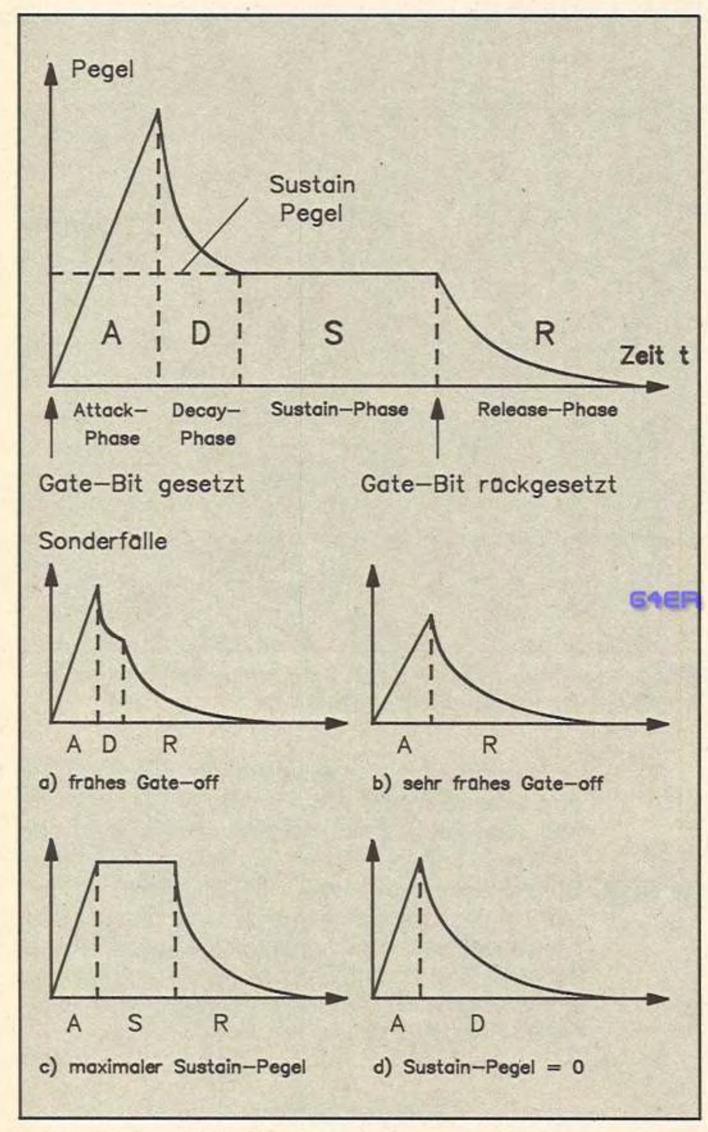


Bild 3. Einige ADSR-Werte und die dazugehörigen Hüllkurven

mehr weiter zerlegbaren Atome in der Akustik. Ein reiner Sinuston klingt dumpf und ohne charakteristische Färbung. Die vom SID erzeugte Dreiecksschwingung kommt vom Klang her einem Sinuston recht nahe. Die anderen Kurvenformen verdanken ihren helleren Klang einem reichhaltigeren Obertonspektrum (= Folge von Obertönen). Und dieses Obertonspektrum kann man mit dem Filter verändern. Der Filter im SID kennt dazu drei Betriebsarten, die über die Bits 4, 5 und 6 in Register S+24 gewählt werden:

Tiefpaß Frequenzen (Obertöne) oberhalb der in den Registern S+21 und S+22 einstellbaren Filterfrequenz werden abgeschwächt, und zwar um so mehr, je höher diese Frequenzen sind. Der Gesamtklang wird dadurch dunkler und weicher.

Hochpaß Es werden die Frequenzen abgeschwächt, die unterhalb der Filterfrequenz liegen. Höhere Frequenzen werden ungehindert durchgelassen. Mit einem Hochpaß kann man den Grundton eines Klanges abschwächen. Seine Gesamtzusammensetzung verschiebt sich dann zugunsten der Obertöne. Der Klang wird dabei dünner und heller.

Bandpaß Dieser Filtermodus schwächt Frequenzen auf beiden Seiten der Filterfrequenz ab. Der Klang wird dabei, wie man fast erwarten kann, etwas dürftig, sofern man nicht maximale Resonanz (siehe weiter unten) einstellt.

Filterfrequenz (Register S+22 und S+23)

Die Filterfrequenz kann auf 11 Bit genau eingestellt werden. Dabei kann man aber die drei niederwertigen Bits in Register S+21 unberücksichtigt lassen, da ihr Einfluß praktisch unhörbar ist.

Resonanz und Stimmen-Wahlschalter (Register S+23)

Über den 4-Bit-Parameter Resonanz kann ein gefilterter Klang effektvoller gestaltet werden. Bei großer Resonanz (der Maximalwert ist 15) werden Frequenzanteile in der Gegend der Filterfrequenz verstärkt. Die sonstigen abschwächenden Eigenschaften von Tief- und Hoch- und Bandpaß bleiben dabei erhalten.

Über die Bits 0, 1 und 2 desselben Registers kann man für jede der drei SID-Stimmen unabhängig wählen, ob sie gefiltert oder ungefiltert erklingen soll. Ist zum Beispiel Bit 0 gesetzt, so wird Stimme 1 gefiltert. Das Bit 3, Filter Ex, steuert die Verarbeitung einer von außen zuführbaren Signalquelle, zum Beispiel eines zweiten SID.

Filtermodus und Lautstärke (Register S+24)

Die Lautstärkeneinstellung haben wir schon kennengelernt. Man wird sie meistens auf ihren Maximalwert 15 stellen, weil dann der Rauschabstand und damit die Klangqualität am besten ist. Durch Setzen der Bits 4, 5 und 6 wird die Betriebsart des Filters, Tief-, Band- oder Hochpaß gewählt. Die Betriebsarten sind uneingeschränkt kombinierbar. Mit Bit 7 (S3 Aus) kann man die Stimme 3 unhörbar machen. Der Sinn dieser Funktion wird in folgendem Abschnitt klar.

Ein Beispiel zur Filterprogrammierung:
Stimme 1 soll mit maximaler Resonanz durch den Tiefpaßfilter geschickt werden:

```
FF = 50         Filterfrequenz (nur High-Byte)
FR = 241        (=15*16 für Resonanz +1 für Bit 1)
ML = 31         (=16 für Bit 4 + 15 für Lautstärke)
POKE S+22,FF
POKE S+23,FR
POKE S+24,ML
```

Die Leseregister S+25 bis S+28

Die Register S+25 und S+26 haben mit der Klangprogrammierung nichts zu tun. Über sie können die Wert zweier an Joystick-Ports angeschlossener Potentiometer

Register	A S+5	D S+5	SU S+6	R S+6	C S+4	P S+2 S+3	F S S+1	FF S+22	FR S+23	ML S+24	M
Glöckchen	0	10	0	10	16	x	40000	x	0	15	100
Oboe	8	7	10	8	64	250	7500	x	0	15	500
Fagott	8	7	10	8	64	250	2500	x	0	15	750
Zungenpfeife	8	0	15	10	48	x	400	x	0	15	1000
Banjo	0	8	0	8	32	x	7500	50	241	111	30
Stahl	0	0	15	12	96	2044	30000	x	0	15	100
Feder	0	8	0	9	32	x	750	x	0	15	35
Preßlufthammer	0	0	15	10	80	2100	200	x	0	15	2000
Schuß	0	8	0	10	128	x	10000	x	0	15	50
Starkstrom	0	0	15	0	128	x	100	x	0	15	2000
Düsenflugzeug	0	0	15	13	128	x	3000	50	241	31	3000
Rakete	0	0	15	15	128	x	1000	10	241	31	3000

x = don't care (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 1. Einige Beispiel-Effekte für Listing 1. Die Parameter müssen in den Zeilen 320 bis 390 verändert werden.

(Paddles) abgefragt werden. Interessant sind die Register S+27 und S+28:

Aus S+27 kann man den Signalverlauf von Stimme 3 in Form von Byte-Werten lesen. Mit folgendem kleinen Programm kann man diesen Signalverlauf sogar sichtbar machen:

```
10 S=54272
20 POKE S+14,10        :REM F LOW
30 POKE S+15,0         :REM F HIGH
40 POKE S+18,16        :REM DREIECK
50 PRINT TAB(PEEK(S+27)/7);"*":GOTO 50
```

Hier sollte man einmal ein wenig mit den Parametern in Zeile 20–40 experimentieren.

Auf die gleiche Weise kann man aus Register S+28 den Hüllkurvenverlauf von Stimme 3 lesen.

```
100 S=54272
110 POKE S+19,16+11+11      :REM A D
120 POKE S+20,16*8 +11      :REM S R
130 POKE S+18,1             :REM GATE ON
140 FOR I=1 TO 50
150 PRINT TAB(PEEK(S+28)/7);" *"
160 NEXT I
170 POKE S+18,0:REM
GATE OFF
180 FOR I=1 TO 50
190 PRINT TAB(PEEK(S+28)/7);"*"
200 NEXT I
```

Diese Werteverläufe sind besonders zum Modulieren anderer Stimmen geeignet. Normalerweise möchte man Stimme 3 dann nicht hören, wenn man ihren Signalverlauf oder ihre Hüllkurve anderweitig verwendet. Man kann sie dann, wie schon erwähnt, über Bit 7 in Register S+24 ausschalten.

Klangeffekte zum Abtippen

Nach diesem systematischen Teil folgen noch Einstellungen. Tabelle 1 enthält einige Parametersätze für Klänge, die der SID ohne großen Programmieraufwand erzeugen kann. Die Klangbezeichnungen wollen die Effekte nur subjektiv beschreiben und sind natürlich nicht zu wörtlich zu nehmen. Man muß nun lediglich die Werte einer Zeile in die in der Kopfzeile angegebenen SID-Register schreiben, das GATE-BIT setzen und nach einiger Zeit zurücksetzen. Der Parameter M ist übrigens kein SID-Parameter, sondern soll eine Verzögerungsschleife steuern, die die Zeit zwischen GATE ON und GATE OFF bestimmt. Parameter M bezieht sich auf das Programm in Listing 1, das beim Experimentieren Hilfestellung leisten soll. Im DATA-Teil ab Zeile 320 sind die Parameter aus Tabelle 1 einzusetzen und zwar genau in der gleichen Reihenfolge. Das Programm belegt nach dem Start den SID mit den Parametern aus den DATA-Zeilen und wartet auf einen beliebigen Tastendruck, der dann den Klangeffekt auslöst. Man versuche es auch einmal mit den Tasten, die eine Auto-Repeat-Funktion haben, wie zum Beispiel die Space-Taste.

Das Programm aus Listing 2 ist ganz ähnlich aufgebaut, kann aber ein viel größeres Spektrum von Effekten dadurch realisieren, daß es die Frequenz von Stimme 1 dynamisch

Fest eingestellt: Register	FF S+22	FR S+23	ML S+24
	x	0	15

Register	A S+5	D S+5	SU S+6	R S+6	C S+4	P S+2 S+3	F S S+1	G	N	M
Telefon	0	10	0	10	16	x	16000	1.33	2	25
Laserkanone	0	0	15	0	64	1000	30000	0.85	10	1
Take-Off	0	0	15	15	128	x	500	1.004	1000	1
Turbine	0	0	15	15	96	2044	20000	1.001	460	1
Trommelwirbel	0	5	2	9	128	x	20000	1	2	30
Maschinengewehr	0	5	2	9	128	x	12000	0.7	3	30

x = don't care (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 2. Einige Beispiel-Effekte für Listing 2. Die Parameter müssen in den Zeilen 420 bis 480 verändert werden.

Register	A	D	SU	R	C	P	F	G	N	M	A3 S+19	B3 S+19	F3 S+20	R3 S+20	C3 S+18	P3 S+16 S+17	F3 S+14 S+15	Q
Vogelgezwitscher	0	8	0	8	16	x	40000	500	8	10	0	8	0	0	x	x	x	28
Bongo	0	7	0	7	16	x	4000	1000	4	1	0	8	0	0	x	x	x	28
E-Baß	0	8	0	9	32	x	750	1000	7	1	0	10	0	0	x	x	x	28
Dampfhammer	0	9	0	11	128	x	5000	200	20	15	0	9	0	9	x	x	x	28
Martinshorn	0	0	15	8	64	1000	7000	720	300	1	x	x	x	x	64	2048	15	27
Sirene	10	13	0	0	64	2048	10000	400	300	1	x	x	x	x	16	x	30	27
Geklimper	0	0	15	0	64	2048	10000	200	400	1	x	x	x	x	128	x	20	27
Grollen	9	10	0	0	32	x	50000	2000	40	10	x	x	x	x	128	x	500	27

Tabelle 3. Einige Beispiel-Effekte für Listing 3. Die Parameter müssen in den Zeilen 610 bis 650 verändert werden.

verändert. Dazu dient die innere Schleife, Zeile 260–300. Dort wird bei jedem Durchlauf die Frequenz F1 mit einem Faktor G multipliziert. Für G>1 steigt die Frequenz schneller an, für G<1 nimmt sie ab und zwar um so schneller, je weiter G von 1 entfernt ist. Die Umrechnung von F1 in Low- und High-Byte geschieht hier nach der schnellen Methode 2. Man beachte, daß damit nur F1-Werte bis 32767 verarbeitet werden können, also nur die Hälfte des vollen Frequenzumfangs des SID. In der äußeren Schleife wird der Wert von F1 auf seinen Ausgangswert F zurückgesetzt. Außerdem steuert die äußere Schleife bei jedem Durchlauf einen ADSR-Hüllkurvenzyklus durch GATE-ON-GATE-OFF. Die Zahl N gibt dabei die Anzahl der inneren Schleifendurchläufe an, die Zahl M die der äußeren Schleifendurchläufe. Beispielparameter zu Listing 2 findet man in Tabelle 2.

Das dritte Programm (Listing 3) verwendet schließlich den Signalverlauf oder die Hüllkurve von Stimme 3, um Stimme 1 zu modulieren. Dies geschieht in der inneren Schleife, Zeile 360–380. Q ist dabei die Adresse eines der Leseregister des SID, also entweder S+27 für den Signalverlauf oder S+28 für den Hüllkurvenverlauf. In der DATA-Zeile 650 ist dazu nur 27 oder 28 anzugeben. Über die Variable G kann die Stärke der Modulation, die sogenannte Modulationstiefe, gesteuert werden. Ein kleinerer Wert von G ergibt hier eine stärkere Modulation. Die äußere Schleife steuert hier ADSR-Hüllkurvenzyklen für Stimme 1 und Stimme 3. Dieses kleine Programm sollte Anlaß zum weiteren Experimentieren sein. Man kann statt der Tonfrequenz zum Beispiel auch einmal versuchen, die Pulsweite oder die Filterfrequenz zu modulieren. Tabelle 3 enthält einige Parametersätze für dieses Programm.

Ausblick: Programmierung von Musikstücken

Dieses Thema wollen wir hier nur einmal streifen. Grundlage hierfür ist die genaue Kenntnis der Tonleiterfrequenzen. Diese müssen aber nicht mühsam aus Tabellen abgetippt, sondern können durch ein kleines Programm selbst berechnet werden. Man muß dazu ein klein wenig Mathematik betreiben:

1) Die Frequenzen zweier Töne im Oktavabstand verhalten sich wie 2:1.
2) Eine Oktave ist durch die Halbtöne in zwölf gleiche Intervalle eingeteilt und zwar nicht linear, sondern exponentiell.
3) Das Frequenzverhältnis H zweier aufeinanderfolgender Halbtöne ist die zwölfte Wurzel aus zwei. In Basic läßt sich das leicht ausrechnen:
   `H = 2(1/12)`
4) Man bekommt dann alle Halbtöne, indem man die Frequenzen, ausgehend von einem Grundwert, fortlaufend mit H multipliziert.

Im Programm aus Listing 4 macht das eine Schleife in Zeile 140 bis 190. Die Variable FAUS wird mit 110 vorbesetzt. Das entspricht einem »großen A«, dem Ton, der zwei Oktaven unter dem Kammerton, dem bekannten »eingestrichenen a« mit 440 Hz, liegt. In Zeile 170 wird FAUS in den dazugehörenden SID-Wert F umgerechnet. F wird in High- und Low-Byte zerlegt, welche in den Feldern FH und FL gespeichert werden. Dort stehen die Töne als fertige POKE-Werte zum Spielen einer Melodie zur Verfügung.

Das restliche Programm erzeugt aus diesen Werten eine mehr oder weniger zufällige Tonfolge auf dem SID. Ein wenig wird der Zufall aber durch die Werte in den DATA-Zeilen ab Zeile 500 gesteuert. Diese Werte stellen ein Blues-Schema in codierter Form dar. Das Schema selbst steht in den letzten drei Zeilen. Das Programm holt sich aus diesem Schema die erste Zahl. Diese zeigt auf eine der sieben Auswahlmengen in den vorausgehenden Zeilen. Die Auswahlmengen enthalten Tonnummern. Das Programm spielt nun nacheinander acht zufällig ausgewählte Töne aus dieser Menge. Tonwiederholungen sind dabei möglich. Anschließend geht das Programm über den nächsten Zeiger aus dem Schema zu einer neuen Auswahlmenge über. Die links etwas abgesetzten Zahlen dienen dabei nur zur Längenangabe der Auswahlmengen und des Schemas.

Mit dieser Technik kann man zwar noch keinen brauchbaren Blues »erwürfeln«, aber der Blues-Charakter wird deutlich hörbar. (Thomas Krätzig/kn)

```
100 REM-------------------------------      <146>
110 REM EINFACHE KLANGEFFEKTE               <107>
120 REM-------------------------------      <166>
130 S=54272                                 <150>
140 READ A,D,SU,R,C,P,F,M,FF,FR,ML          <187>
150 POKE S+5 ,16*A +D                       <174>
160 POKE S+6 ,16*SU+R                       <037>
170 POKE S+2 ,P AND 255                     <085>
180 POKE S+3 ,P/256                         <133>
190 HI=INT(F/256):LO=F-256*HI               <142>
200 POKE S   ,LO                            <222>
210 POKE S+1 ,HI                            <018>
220 POKE S+22,FF                            <056>
230 POKE S+23,FR                            <154>
240 POKE S+24,ML                            <224>
250 GET A$:IF A$="" THEN 250                <220>
260 : POKE S+4,C OR 1                       <191>
270 : FOR I=1 TO M:NEXT I                   <161>
280 : POKE S+4,C AND 254                    <193>
290 GOTO 250                                <052>
300 REM-------------------------------      <092>
310 REM PARAMETER                           <224>
320 DATA 0 ,10, 0,10:REM A D S R            <165>
330 DATA 16          :REM CONTROL-BYTE      <222>
340 DATA 2048        :REM PULSWEITE         <129>
350 DATA 40000       :REM FREQUENZ          <183>
360 DATA 100         :REM VERZOEGERUNG      <216>
370 DATA 50          :REM FILTERFREQUENZ    <033>
380 DATA 0           :REM FILTERRESONANZ    <148>
390 DATA 15          :REM MODUS/LAUT        <209>
```

Listing 1. Einfache Klangeffekte. Hinweise zum Text. Programm bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
100 REM---------------------------------    <146>
110 REM KLANGEFFEKTE MIT                     <098>
120 REM DYNAMISCHER FREQUENZSTEUERUNG        <218>
130 REM---------------------------------    <176>
140 S=54272                                  <160>
150 READ A,D,SU,R,C,P,F,G,N,M                <206>
160 POKE S+5 ,16*A +D                        <184>
170 POKE S+6 ,16*SU+R                        <047>
180 POKE S+2 ,P AND 255                      <095>
190 POKE S+3 ,P/256                          <143>
200 POKE S+23,0       :REM FR                <203>
210 POKE S+24,15      :REM ML                <057>
220 GET A$:IF A$="" THEN 220                 <253>
230 FOR I=1 TO M                             <086>
240 : F1=F                                   <004>
250 : POKE S+4,C OR 1                        <179>
260 : FOR J=1 TO N                           <224>
270 :    POKE S,F1 AND 255                   <039>
280 :    POKE S+1,F1/256                     <178>
290 :    F1=F1*G                             <010>
300 : NEXT J                                 <206>
310 : POKE S+4,C                             <204>
320 NEXT I                                   <150>
330 GOTO 220                                 <044>
400 REM---------------------------------    <192>
410 REM PARAMETER                            <068>
420 DATA 0 ,10, 0,10:REM A D SU R            <088>
430 DATA 16           :REM CONTROL-BYTE C    <092>
440 DATA 2048         :REM PULSWEITE P       <038>
450 DATA 16000        :REM FREQUENZ F        <124>
460 DATA 1.33         :REM FAKTOR G          <117>
470 DATA 2            :REM ANZAHL N          <197>
480 DATA 25           :REM ANZAHL M          <084>
```

Listing 2. Klangeffekte mit Frequenzsteuerung

```
100 REM---------------------------------    <146>
110 REM KLANGEFFEKTE MIT                     <098>
120 REM DYNAMISCHER STEUERUNG                <139>
125 REM DURCH STIMME 3                       <066>
130 REM---------------------------------    <176>
140 S=54272                                  <160>
150 READ A,D,SU,R,C,P,F,G,N,M                <206>
160 POKE S+5 ,16*A +D                        <184>
170 POKE S+6 ,16*SU+R                        <047>
180 POKE S+2 ,P AND 255                      <095>
190 POKE S+3 ,P/256                          <143>
200 POKE S+23,0       :REM FR                <203>
210 POKE S+24,128+15:REM ML (S3 AUS)         <086>
220 READ A3,D3,S3,R3,C3,P3,F3,Q              <190>
230 HI=INT(F3/256):LO=F3-256*HI              <201>
240 POKE S+14,LO                             <197>
250 POKE S+15,HI                             <255>
260 POKE S+16,P3 AND 255                     <111>
270 POKE S+17,P3/256                         <209>
280 POKE S+19,16*A3+D3                       <209>
290 POKE S+20,16*S3+R3                       <204>
300 Q=S+Q                                    <230>
310 F=F/256                                  <091>
320 GET A$:IF A$="" THEN 320                 <131>
330 FOR I=1 TO M                             <188>
340 : POKE S+4 ,C OR 1                       <015>
350 : POKE S+18,C3 OR 1                      <012>
360 : FOR J=1 TO N                           <068>
370 :    POKE S+1,F*(1+PEEK(Q)/G)            <106>
380 : NEXT J                                 <030>
390 : POKE S+4 ,C                            <028>
400 : POKE S+18,C3                           <166>
410 NEXT I                                   <240>
420 GOTO 320                                 <142>
500 REM---------------------------------    <036>
510 REM PARAMETER STIMME 1                   <250>
520 DATA 0 , 8, 0, 8:REM A D SU R            <243>
530 DATA 32           :REM CONTROL-BYTE C    <146>
540 DATA 2048         :REM PULSWEITE P       <140>
550 DATA 40000        :REM FREQUENZ F        <154>
560 DATA 500          :REM FAKTOR G          <239>
570 DATA 8            :REM ANZAHL N          <091>
580 DATA 10           :REM ANZAHL M          <098>
600 REM PARAMETER STIMME 3                   <094>
610 DATA  0, 8, 0, 0:REM A3 D3 S3 R3         <144>
620 DATA 16           :REM CONTROL C3        <233>
630 DATA 2048         :REM PULSWEITE P3      <127>
640 DATA 10           :REM FREQUENZ F3       <063>
650 DATA 28           :REM MOD.-QUELLE Q     <201>
```

Listing 3. Klangeffekte mit Steuerung durch Stimme 3

```
10 REM----------------------------------     <161>
20 REM ZUFALLSTONFOLGE                        <234>
30 REM MIT BLUES-SCHEMA                       <079>
40 REM                                        <102>
50 REM AUSNUETZUNG ALLER DREI STIMMEN         <099>
60 REM ZUR KLANGVERBESSERUNG                  <238>
70 REM                                        <132>
80 REM T. KRAETZIG          MAERZ 86          <245>
90 REM----------------------------------     <241>
100 DIM FL(25) :REM ARRAY F. FREQUENZEN       <058>
101 DIM FH(25)                                <137>
102 DIM A(8,20):REM AUSWAHLMENGEN             <164>
104 DIM S(30)  :REM SCHEMA                    <131>
110 S  =54272  :REM BASISADRESSE              <235>
130 :                                         <106>
140 REM TONLEITER-FREQUENZEN BERECHNEN        <166>
150 FAUS=110:H=2↑(1/12)                       <026>
160 FOR I=0 TO 25                             <152>
170 :  F=INT(FAUS*17.0284+0.5)                <123>
172 :  FH(I)=INT(F/256)                       <213>
174 :  FL(I)=F-256*FH(I)                      <097>
180 :  FAUS=FAUS*H                            <067>
190 NEXT I                                    <018>
200 :                                         <176>
210 REM PARAMETER FESTLEGEN                   <133>
220 PW=2048           :REM PULSWEITE          <137>
230 C =32             :REM KURVENFORM         <135>
240 A=0:D=10:SU=0:R=9                         <192>
250 FOR I=0 TO 14 STEP 7                      <159>
255 : POKE S+I+2,PW AND 255                   <128>
260 : POKE S+I+3,PW/256                       <233>
265 : POKE S+I+5,16*A+D                       <160>
270 : POKE S+I+6,16*SU+R                      <024>
275 NEXT I                                    <105>
280 :                                         <002>
290 REM FILTER AUS UND LAUTSTAERKE MAX.       <155>
300 POKE S+23,0:POKE S+24,15                  <066>
310 :                                         <032>
320 REM AUSW.MENGEN UND SCHEMA EINLESEN       <240>
325 READ I:A(0,0)=I                           <245>
330 FOR K=1 TO I                              <202>
335 :  READ J:A(K,0)=J                        <228>
340 :  FOR L=1 TO J:READ A(K,L):NEXT L        <013>
350 NEXT K                                    <196>
355 READ I:S(0)=I                             <175>
360 FOR K=1 TO I                              <232>
365 :  READ S(K)                              <051>
370 NEXT K                                    <216>
375 :                                         <097>
380 REM ZUFALLSTONFOLGE                       <084>
385 L=0:O=0                                   <239>
390 FOR I=1 TO S(0)                           <039>
395 :  J=S(I)                                 <051>
400 :  N=A(J,0)                               <158>
405 :  FOR K=1 TO 8                           <107>
410 :     ZZ=A(J,INT(RND(1)*N+1))             <064>
412 :     POKE S+L   ,FL(ZZ+O)                <166>
414 :     POKE S+L+1,FH(ZZ+O)                 <115>
416 :     POKE S+L+4,C OR 1                   <105>
420 :     FOR P=1 TO 40:NEXT                  <035>
425 :     POKE S+L+4,C                        <218>
430 :     FOR P=1 TO 40:NEXT                  <045>
435 :     L=L+7:IF L=21 THEN L=0              <121>
440 :  NEXT K                                 <106>
445 NEXT I                                    <019>
450 O=O+1:IF O=4 THEN O=0                     <003>
455 FOR P=1 TO 1150:NEXT                      <183>
460 GOTO 390                                  <038>
500 REM---------------------------------     <036>
510 REM AUSWAHLMENGEN UND SCHEMA              <016>
520 REM---------------------------------     <058>
530 DATA  7                                   <221>
540 DATA  8,   0,4,7,10,12,16,19,22           <243>
550 DATA  8,   0,3,5,9, 12,15,17,21           <238>
560 DATA  7,   2,5,7,11,14,17,19              <126>
570 DATA  6,   0,0,4, 7, 7,10                 <096>
580 DATA  4,   0,3,5,9                        <114>
590 DATA  5,   2,5,7,7,11                     <237>
610 DATA  2,   0,7                            <115>
620 :                                         <088>
630 DATA 24,   7,1,2,1,3,2,1,3                <210>
640 DATA       4,4,5,4,6,5,4,6                <058>
650 DATA       7,1,2,1,3,2,1,3                <117>
```

Listing 4. Programm zum Errechnen einer Zufalls-Blues-Musik. Bitte alle Listings mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

Der C 64 als Sound-Maschine

Jetzt können Sie die Sound-Fähigkeiten Ihres C64 nutzen. Mit dem Programm »Sound-Editor« wird Ihr Computer zum Synthesizer.

Die meisten modernen digitalen Synthesizer haben eine Gemeinsamkeit: eine fast unüberschaubare Vielzahl von Einstellmöglichkeiten. Das leistungsfähige Programm Modulator (Listing 1) ist da keine Ausnahme. Um die reichhaltigen Möglichkeiten, die dieses Programm bietet, effektiv und komfortabel zu nutzen, benötigt man ein komfortables Editorprogramm. Ein solches Programm, der »Sound-Editor« (Listing 2), wird hier vorgestellt. Es zeigt die über 70 Parameter des Sound-Chips und vom Modulator, übersichtlich nach Funktionsgruppen geordnet, auf dem Bildschirm an und erlaubt einen schnellen Zugriff auf alle Einstellwerte. Diese Einstellwerte können geändert werden, während ein Ton klingt, so daß die Wirkung der Einstellung unmittelbar überprüft werden kann. Zudem können Sie Töne im Bereich von zwei Oktaven direkt über die Tastatur anspielen. Dabei können zwar nicht mehrere Tasten gleichzeitig gespielt werden, man kann aber zwei oder drei SID-Stimmen mit einem Tastendruck gleichzeitig erklingen lassen. Darüber hinaus verwaltet das Programm 24 Parametersätze, im folgenden Sounds genannt, im Arbeitsspeicher. Diese 24 Sounds lassen sich als eine Datei von Diskette laden, bearbeiten und wieder speichern.

Das abgedruckte Programm kann man beim Programmservice bestellen oder auch selbst abtippen, was bei 100 Blöcken allerdings etwas mühsam ist. Man sollte aber trotzdem alle Zeilennummern (auch die REM-Zeilen!) eintippen, da viele Zeilen angesprungen werden, auch wenn sie nur Kommentare enthalten. Man hüte sich aber davor, ein RENUMBER-Utility auf das Programm anzuwenden. Die meisten Sprünge werden nämlich nicht über die Basic-Befehle GOTO und GOSUB abgewickelt, sondern über zwei Maschinenprogramme GT und GS (darüber später mehr). Diesen Umstand kann ein RENUMBER-Programm natürlich nicht berücksichtigen.

Sound mit Komfort

Der Sound-Editor ist nur zusammen mit dem Programm Modulator (Listing 1) lauffähig. Dieses Programm muß auf Diskette unter dem Namen »MODULATOR« vorliegen, da es vom Sound-Editor (Listing 2) nachgeladen wird.

Jetzt müßte der Sound-Editor, sofern er fehlerfrei eingetippt wurde, laufen. Da es sich hier um ein Programm handelt, das überwiegend in Basic geschrieben ist, ist ein umfangreicher Initialisierungsteil, der etwa 30 Sekunden beansprucht, unvermeidbar. Das Warten wird aber durch Komfort und durchaus akzeptable Geschwindigkeit belohnt.

Der Sound-Editor meldet sich mit dem Hauptmenü (Bild 1) mit dem Namen MODULATOR. Damit soll betont werden, daß Modulator der eigentliche Kern des Programms ist. Der Sound-Editor wird ausschließlich über die Tastatur bedient,

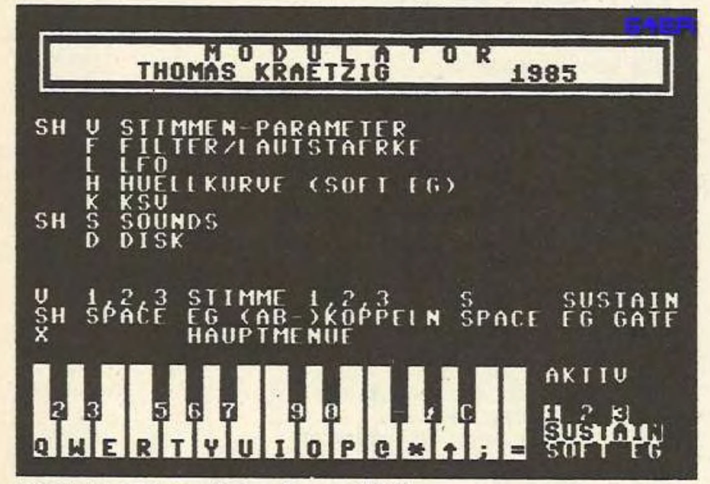


Bild 1. Hauptmenü des Sound-Editors

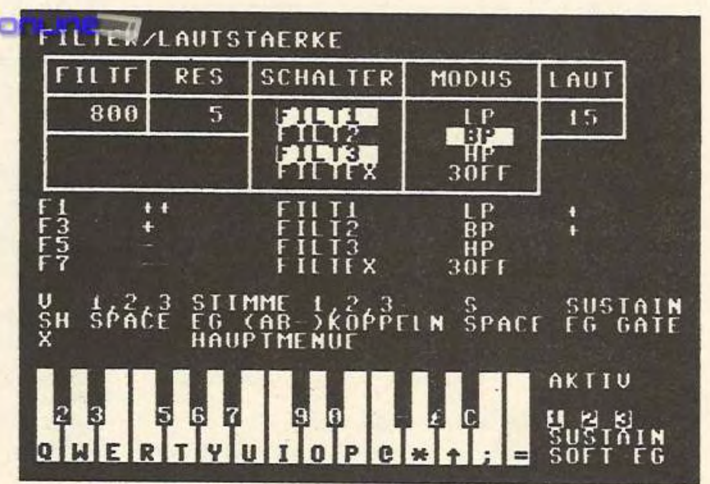


Bild 3. Untermenü Filter/Lautstärke

Bild 2. Untermenü Stimmenparameter

Bild 4. Untermenü LFO

wobei sich die meisten Funktionen mit einem einzigen Tastendruck auslösen lassen. Es ist durchgehend das WYSIWYG-Konzept (What You See Is What You Get) verwirklicht, das heißt, alle in einer Situation verfügbaren Kommandos werden am Bildschirm angezeigt. Eine Ausnahme bilden die sieben Kommandos zur Auswahl der Untermenüs, die zwar nur im Hauptmenü angezeigt werden, aber auch in jedem Untermenü funktionieren. Das achte Kommando (»Sequencer«) ist in Bild 1 noch nicht implementiert. Diese äußerst leistungsstarke Funktion werden wir erst später besprechen. Man kann also direkt von einem Untermenü ins andere springen. Den Umweg über das Hauptmenü benötigt man eigentlich nur, wenn man die Kommandos nicht mehr weiß.

Das untere Drittel des Bildschirms ist in allen Menüs identisch. Es zeigt eine stilisierte Klaviatur über zwei Oktaven, der auf dem Computer die oberen beiden Tastenreihen entsprechen. Mit diesen Tasten kann man bis zu drei Stimmen mit einem Tastendruck anspielen. Mit dem Kommando V und einer Ziffer 1, 2 oder 3 können die zu spielenden Stimmen aktiviert oder desaktiviert werden. Angezeigt wird das rechts neben der Klaviatur.

Die Funktion SUSTAIN bewirkt, daß der Ton nach dem Loslassen einer Tontaste weiterklingt, sofern ein SUSTAIN-Pegel größer als Null eingestellt ist. Die GATE-Bits des SID werden bei aktivierter SUSTAIN-Funktion nicht zurückgesetzt. Durch Drücken der S-Taste wird SUSTAIN aktiviert, durch weiteres Drücken reaktiviert. Mit dem Drücken der SPACE-Taste wird das GATE-Bit des Software-Hüllkurvengenerators (Soft-EG) gesetzt, durch Loslassen zurückgesetzt. Der Soft-EG wird also durch <SPACE> ausgelöst, vorausgesetzt, seine Parameter haben sinnvolle Werte. Das Auslösen des Soft-EG kann man mit <SHIFT SPACE> an die Tontasten koppeln, was bei den meisten Soft-EG-Anwendungen sinnvoll sein dürfte. Auch die SUSTAIN-Funktion und die Koppelung des Soft-EG werden rechts neben der Klaviatur angezeigt.

Die Beeinflussung der Parameter in den Untermenüs erfolgt nach einheitlichem Schema: Der zu ändernde Parameter wird mit den Cursortasten angewählt und mit den Funktionstasten verstellt. Je nach Anzahl der Parameter sind dabei alle vier Cursortasten oder nur die Tasten <CURSOR-links> und <CURSOR-rechts> wirksam. Auch die Funktionsweise der Funktionstasten ist einheitlich: Numerische Parameter werden durch <F1> und <F7> in großer und durch <F3> und <F5> in kleiner Schrittweite verstellt. Bei nichtnumerischen Parametern wird die Funktion der F-Tasten am Bildschirm angezeigt.

Bei numerischen Parametern werden bis auf eine Ausnahme direkt die Werte der SID- oder Modulatorregister angezeigt. Bei der Ausnahme handelt es sich um die Basisfrequenzen der drei Stimmen (Bild 2, Parameter F). Diese Basisfrequenz ist der tiefste spielbare Ton (Taste <Q>). Sie wird nicht in Hertz, sondern in einer musikalisch sinnvollen Notation angegeben. Sie besteht aus Notennamen, einer Oktavnummer und einer Verstimmung in Cent. Die Oktavnummern bewegen sich im Bereich 0 bis 5. Dabei entspricht A 4 dem 440-Hz-Ton, der in der Musik korrekt »eingestrichenes a« heißt. Ein Cent ist ein hundertstel Halbton. Der Parameter bewegt sich von -49 bis +50. Die etwas komplizierte Berechnung der Basisfrequenz in Hz und in SID-Registerwerten findet man in den Programmzeilen ab 3110.

Alle anderen Sound-Parameter sind anhand der Menü-

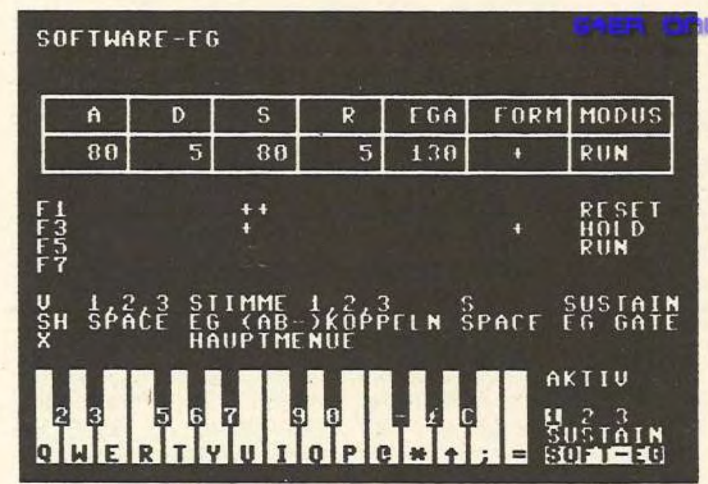


Bild 5. Untermenü Software-EG



Bild 7. Untermenü Sounds

Bild 6. Untermenü KSV (Kreuzschienenverteiler)

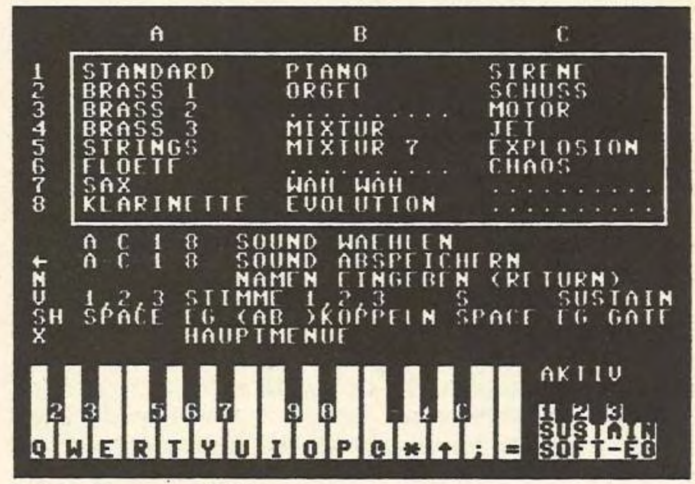


Bild 8. Untermenü Disk

Variable	Bedeutung
Real	
A	allgemeine Verwendung, ASCII-Codes
AD	allgemeine Adresse
AN	Auswahlnummer bei EG (0=A 1=D 2=S 3=R 4=EGA)
AV	Auswahlvektor bei Parameterwahl durch Cursor
B	allgemeine Verwendung
CL	Startadresse CLEAR (Zeile 0 bis 14)
DO	Startadresse DOKE
EG	Status des Soft-EG (0 = abgekoppelt, -1 = angekoppelt)
F	allgemeiner Farbcode
F1	Code für Normalfarbe
F2	Code für Hervorhebungsfarbe
FA	Basisadresse Farb-RAM
GS	Startadresse berechnetes GOSUB
GT	Startadresse berechnetes GOTO
I,J,K	allgemeine Laufvariablen
L	String-Länge
LN	Nummer des aktuellen LFO
M	aktuelles Untermenü (0 bis 7)
MO	Basisadresse Modulator
NS	Sound-Nummer (0 bis 23)
O	Oktave (temporär) 0 bis 5
OF	Tonhöhen-Offset (temporär) -49 bis +50
PA	Parameter-Zieladresse
PB	Farb-RAM-Adresse des aktuellen Parameterfeldes
PM	Maximum +1 des aktuellen (numerischen) Parameters
PR	Startadresse PRINT AT
PV	Sprungvektor zur Weiterverarbeitung des aktuellen Parameters
PW	Wert des aktuellen Parameters
P1	Schrittweite langsam
P2	Schrittweite schnell
RF	RES/FILT Inhalt von SID $17
S	Spalte allgemein
SA	Sound-Adresse (Anfang eines Parameterblocks)
SI	Basisadresse SID
SN	Nummer der aktuellen Stimme
SO	Basisadresse Sounds
T	Tonnummer (temporär) 0 bis 11
X,Y	allgemeine Verwendung
Z	Zeile allgemein
ZN	Zeilennummer allgemein
Strings	
A$	Eingabezeichen, allgemeine Verwendung
F1$	Steuerzeichen Normalfarbe
F2$	Steuerzeichen Hervorhebungsfarbe
DN$	Dateiname
Zahlen-Arrays	
AD(2)	Attack/Decay für 3 Stimmen
BF(2)	Basisfrequenz für 3 Stimmen
C(2)	Controlbyte (GATE aus) für 3 Stimmen
C1(2)	Controlbyte (GATE an) für 3 Stimmen
O(2)	Oktaven für 3 Stimmen 0 bis 3
OF(2)	Tonhöhen-Offset für 3 Stimmen -49 bis +50
S(2)	Status der Stimmen (0 = inaktiv, -1 = aktiv)
SR(2)	Sustain/Release für 3 Stimmen
T(2)	Tonhöhennummer für 3 Stimmen 0 bis 11
TH(24)	relative Tonhöhen
TN%(255)	Tonnummern (0 bis 24) TN%(A) = Nummer des Tones bei Tastendruck CHR$(A)
V%(7,255)	Sprungvektoren
String-Arrays	
BL$(6)	0 bis 6 Blanks
KF$(3)	LFO-Kurvenformen grafisch
KV$(3)	Namen der LFO-Kurvenformen
MD$(3)	Namen der Modulationsquellen-Modi: RESET, HOLD, RUN
TN$(11)	Namen der Töne: C, C#, D, D#, E, F, F#, G, G#, A, A#, H

Tabelle 1. Die Variablen des Sound-Editors auf einen Blick

bilder, in denen sie auftreten (Bild 2 bis 6), leicht identifizierbar und bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

Im Menü SOUNDS (Bild 7) können ganze Parametersätze (jeweils 107 Byte, siehe auch Tabelle 1) mit Namen versehen und im Speicher abgelegt werden. Angewählt werden die Sounds hier nicht über die Cursortasten, sondern über die Tastenkombinationen <A1> bis <C8>. Die 24 Sounds sind alle mit der Parametereinstellung, die beim Programmstart vorliegt, vorbesetzt. Eine Gruppe von 24 Sounds kann im Menü DISK (Bild 8) auf Diskette gespeichert und wieder geladen werden.

Bemerkungen zum Programm

Es soll hier nicht die Arbeitsweise des Sound-Editors im Detail beschrieben, sondern nur einige Bemerkungen zum Stil des Programms gemacht werden. In dem Programm werden sehr viele Tastenkommandos akzeptiert, die in verschiedenen Menüs und bei den verschiedenen Parametern auch noch unterschiedliche Bedeutung haben. Um in dieser Situation die Übersicht zu behalten (Anliegen des Programmierers) und um das Programm trotz Realisierung in Basic akzeptabel schnell zu halten (Anliegen des Anwenders), werden die vielen Einzelroutinen von zentraler Stelle aus über variable Vektoren angesprungen. Zwar unterstützt Basic mit den Befehlen ON GOTO und ON GOSUB Mehrfachverzweigungen, diese sind aber bei der hier in Frage kommenden sehr großen Zahl von Sprungzielen schlecht einzusetzen. Die beiden Maschinenprogramme GS und GT (siehe auch Tabelle 2) erlauben dagegen (Unterprogramm-)Sprünge zu Zeilen, deren Nummer ein beliebiger arithmetischer Ausdruck oder eine Variable, der Sprungvektor, sein kann.

Die Tastenkommandos werden nun sehr schnell und auf einfache Weise interpretiert. Der ASCII-Code A der zuletzt gedrückten Taste und die Nummer M des gerade aktiven Menüs (0 bis 7) werden als Indizes in eine Sprungvektortabelle V% verwendet. Der gefundene Eintrag ist die Zeilennummer der Routine, die den Tastendruck bearbeitet. Diese Routine wird als Unterprogramm aufgerufen. Für diesen Vorgang benötigt man nur einen einzigen Befehl: SYSGS,V%(M,A) (Zeile 1550).

Allen nicht definierten Tasten wird über die Tabelle der Sprungvektor 0 zugeordnet. Er führt in das leere Unterprogramm ganz am Anfang des Listings. Die Sprungtabelle wird über die Inhalte der DATA-Zeilen ab 9500 im Programm-Setup besetzt. Vierstellige DATAs stehen für Zeilennummern, dreistellige für ASCII-Codes, zweistellige wählen ein Menü (dabei bedeutet zum Beispiel M1 »Menü Nr. 1« und MA »alle Menüs«) und einstellige sind ASCII-Zeichen. »ENDE« schließt die Tabellen-DATAs ab. Der Programmteil ab Zeile 8110 interpretiert diese DATAs und besetzt die Tabelle.

Eine Ergänzung des Programms um weitere Funktionen gestattet sich mit diesem Konzept sehr einfach. Man schreibt ein Unterprogramm und trägt die Zeilennummer des Unterprogramm-Starts zusammen mit der Taste, durch die das Unterprogramm aufgerufen werden soll, in die Tabelle ein. Die Hardcopys (Bilder 1 bis 8) entstanden auf diese Weise: Ab Zeile 7900 stand eine Hardcopy-Routine (im Listing hier nicht enthalten).

Durch 9760 DATA MA,7900,Z wurde bewirkt, daß in allen Menüs durch den Tastendruck Z ein Hardcopy-Ausdruck ausgelöst werden konnte.

Im Sound-Editor werden noch weitere Sprungvektoren angewendet: Eine Funktionstaste führt grundsätzlich in die Dummy-Routine (leeres Unterprogramm) oder in eine der

vier Zeilen 2550, 2560, 2570, 2580. Dort wird ein aktueller numerischer Parameterwert erhöht oder erniedrigt. Anschließend wird in eine der 21 Routinen ab Zeile 2600 weiterverzweigt. Die zugehörige Vektorvariable ist PV. Die 21 Einzelroutinen bringen den geänderten Parameter an seinen Platz in ein SID- oder ein Modulator-Register und geben ihn zudem an der richtigen Stelle am Bildschirm aus.

Der Parametervektor PV wird von Parameter-Anwahl-Routinen gesetzt, von denen es in jedem Menü für jede Parameterart eine gibt, zum Beispiel »Filterfrequenz« wählen, Zeile 5200. Der Aufruf einer Parameter-Anwahl-Routine wird durch die Cursortasten ausgelöst und geschieht durch einen weiteren Vektor AV. Beispiel: »Parameterwahl durch Cursor«, Zeile 5130. Von diesen Cursor-Routinen gibt es fünf Ausführungen. Für jedes Menü, in denen die Cursortasten wirksam sind, eine.

Einige Maschinenprogramme machen den Sound-Editor schneller und übersichtlicher. Erwähnt seien dabei Unterprogramme zum Zugriff auf Doppelbytes von Basic aus

Name	Startadresse	Aufruf	Funktion
GS	828	SYSGS, Zeilennummer	Berechnetes GOSUB
GT	857	SYSGT, Zeilennummer	Berechnetes GOTO
PR	869	SYSPR, Zeile, Spalte, Printliste	PRINT AT: Positioniert den Cursor an der Position Zeile (0 bis 24), Spalte (0 bis 39) und geht über zum Basic-PRINT
DO	897	SYSDO, Adresse, Wert	DOKE: Doppelbyte-POKE Schreibt einen 16-Bit-Wert (0 bis 65536) ab Adresse in den Speicher, niederwertiges Byte zuerst
USR	937	USR (Adresse)	DEEK: Doppelbyte-PEEK Liefert 16-Bit-Wert der Speicherstellenadresse und Adresse +1
CL	959	SYSCL	CLEAR: Löscht Bildschirm Zeilen 0 bis 14
NA	50229	SYSNA, Adresse	NAME: Ausgabe von zehn Zeichen, deren ASCII-Codes ab Adresse im Speicher stehen. Dient zur Ausgabe von Soundnamen
GE	50245	SYSGE, Adresse	GET: Belegt SID und MODULATOR mit Parametersatz, der ab Adresse im Speicher steht (siehe Tabelle 11)
PU	50276	SYSPU, Adresse	PUT: Kopiert Parameter von MODULATOR (aber keine SID-Parameter!) in Parameterblock ab Adresse (siehe Tabelle 11)

Alle hier aufgeführten Unterprogramme ermitteln ihre Parameter mit Hilfe des Basic-Interpreters. Es sind daher beliebige arithmetische Ausdrücke (beziehungsweise String-Ausdrücke bei PR) möglich. Es wird ein »Illegal Quantity Error« ausgelöst, wenn die Parameter ihren zugelassenen Bereich (0 bis 255 beziehungsweise 0 bis 65535) überschreiten.

Tabelle 2. Unterprogramme in Maschinensprache

Zero-Page	$02	
	$9B	von MODULATOR benutzt
	$FB-$FE	
	$9E-$9F	von NA, GE und PU benutzt
USR-Vektor	$311-$312	belegt mit Startadresse von DEEK ($03A9)
Kassetten-puffer	$33C-$3D4	Maschinenprogramme GS, GT, PR, DO, USR (DEEK), CL
Basic	$0800-$08FF	(obere Speichergrenze heruntergesetzt)
Sounds	$9000-$9A07	24 Parameter-Blöcke à 107 Byte
Freier RAM-Bereich	$C000-$C070	MODULATOR-Parameter
	$C071-$C074	MODULATOR-interne Variablen
	$C075-$C422	MODULATOR-Code
	$C423-$C473	Maschinenprogramme NA, GE, PU

Tabelle 3. Speicherbelegung durch den Sound-Editor

(»DEEK« und »DOKE«). Das lästige Berechnen von Low- und High-Byte entfällt so. Der »PRINT AT«-Befehl gestattet es, den Cursor an jede Stelle des Bildschirms zu positionieren, um dort etwas auszugeben. Die Tabellen 1 bis 4 sollen eine kleine Dokumentation des Sound-Editors darstellen. Der Leser, der das Programm selbst modifizieren oder erweitern will (zum Beispiel andere oder mehr Farben), findet dort die Information. Das Tabellen- und Vektorkonzept wird einen weiteren Ausbau des Programms sehr erleichtern.

Die ersten Klangexperimente

Zunächst einige allgemeine Tips zur Suche nach Klängen und Effekten.

Der Sound-Editor eignet sich eigentlich gut zum Experimentieren durch Versuch und Irrtum, da das Resultat immer unmittelbar hörbar wird. Dennoch sollte man sich über die Wirkung der vielen möglichen Einstellungen schon vorher im klaren sein, um gezielt experimentieren zu können. Dazu einige praktische Hinweise unter Verzicht auf theoretischen Ballast:

1. Mit der Grundeinstellung anfangen

Wenn man eine ganz neue Einstellung machen möchte, beginnt man am besten mit der Grundeinstellung, die nach dem Start des Programmes vorliegt. Es ist nur Stimme 1 mit einem völlig unmodulierten, symmetrischen Rechteckklang hörbar. Die voreingestellte Hüllkurve hat einen rhythmisch geprägten Charakter (kurzes Attack/Anschwellen) und mittellanges Decay (Halten) und eine angenehme Ausklingphase (mittellanges Release).

2. Kurvenform und Hüllkurve wählen

Man beginnt mit dem Untermenü Stimme (<SHIFT V>). Dort kann man die wichtigsten SID-Parameter wie Kurvenform, Hüllkurve und Tonlage einstellen. Die Pulsweite PW ist nur bei der Rechteckkurve relevant. Der voreingestellte Wert 2048 entspricht einem symmetrischen Rechteck. Es ist empfehlenswert, von dieser Einstellung abzuweichen, da unsymmetrische Rechtecke obertonreicher sind und damit meistens interessanter klingen. Der Portamento-Effekt ist übrigens nur bei Werten größer als 0 aktiv.

3. Kurvenformen kombinieren

Interessante und sehr obertonreiche Klänge erhält man, wenn man im CONTROL-Register das Bit für Rechteck zusammen mit dem für Dreieck oder Sägezahn setzt. Man muß dabei auch etwas mit der Pulsweite experimentieren, da bei bestimmten PW-Werten überhaupt nichts hörbar ist. Versucht man, Rauschen mit einer anderen Kurvenform zu kombinieren, kann es passieren, daß sich der Oszillator »aufhängt«. In diesem Fall muß das TEST-Bit kurz ein- und ausgeschaltet werden, damit wieder etwas hörbar wird.

4. Sustain-Modus

Oft ist es erwünscht, daß ein Ton oder Klang auch ohne Tastenbetätigung weiterklingt, zum Beispiel wenn man in Ruhe die Wirkung von Parameteränderungen studieren möchte. Dazu ist der Sustain-Modus vorgesehen. Man muß dazu nur die Taste <S> betätigen. Eine weitere Betätigung schaltet diesen Modus wieder aus.

5. Filter

Das Filter ist eine etwas problematische Komponente des SID. Versuche mit mehreren C 64-Exemplaren haben ergeben, daß Klangeinstellungen, die das Filter einbeziehen, von Gerät zu Gerät unterschiedlich klingen. Bei gleichen Einstellungen machen die verschiedenen SID-Filter unterschiedlich auf oder zu. Es kann daher vorkommen, daß die Sounds mit den hier abgedruckten Parametersätzen nicht »gut klingen«, sofern sie das Filter verwenden. Abhilfe schafft man dadurch, indem man die Filterfrequenz nach oben oder unten korrigiert, bis das Resultat zufrieden-

Es werden 24 Parameterblöcke der Länge 107 Byte im Bereich $9000 bis $9A08 verwaltet.

Struktur eines Parameterblocks

Relativadresse dezimal	hex	Parameter	Variable in Basic (falls vorhanden)
0 bis 72	$00 - $48	Modulator-Parameter	keine
73 bis 74	$49 - $4A	Basisfrequenz Stimme 1	BF(2)
75	$4B	Status Stimme 1 (0 = inaktiv, 1 = aktiv)	S(2)
76	$4C	unbenutzt	
77	$4D	Control-Register Stimme 1	C(2)
78	$4E	Attach/Decay Stimme 1	AD(2)
79	$4F	Sustain/Release Stimme 1	SR(2)
80 bis 86	$50 - $56	analog Stimme 2 (7 Byte)	
87 bis 93	$57 - $5D	analog Stimme 3 (7 Byte)	
94	$5E	Resonanz/Filter	RF
95	$5F	Status des Soft-EG (0 = abgekoppelt, 1 = angekoppelt)	EG
96	$60	Status Sustain (0 = aus, 1 = an)	SU
97 bis 106	$61 - $6A	Name des Sounds (10 Byte)	keine

Tabelle 4. Speicherung der Sound-Parameter

stellend klingt. Eine Filterwirkung ist nur dann hörbar, wenn mindestens eine Stimme auf das Filter geschaltet wird (Spalte SCHALTER) und wenn mindestens ein Modus (LP, BP oder HP) aktiviert ist.

6. Modulationen

Richtig interessant werden Klänge erst durch Modulationen. Damit eine Modulation wirksam wird, müssen in zwei Untermenüs Einstellungen gemacht werden. Zuerst legt man im Untermenü KSV (Kreuzschienenverteiler) fest, welche Modulationsquelle (LFO 0 bis 6 oder der Soft-Hüllkurvengenerator) auf welches Ziel (Frequenzen, Pulsweiten, Filterfrequenz, Lautstärke) wirken soll. Am besten beginnt man einmal mit einer Frequenzmodulation durch einen LFO. Eine 1 in der rechten oberen Ecke der KSV-Matrix zum Beispiel schaltet LFO 0 auf die Frequenz von Stimme 1. Dann muß die Modulationsquelle selbst eingestellt werden. Ein LFO ist erst dann wirksam, wenn:
- die Frequenz LFOF größer als 0 ist,
- die Amplitude LFOA größer als 0 ist,
- MODUS auf RUN geschaltet ist,
- bei KURVE=SQUARE die Pulsweite LFOP größer als 0 ist.

Der Software-Hüllkurvengenerator ist wirksam, wenn:
- Attack A größer als 0 ist,
- die Amplitude EGA größer als 0 ist,
- MODUS auf RUN geschaltet ist.

Für vernünftige Hüllkurven sollten auch die Parameter Decay D und Release R größer als 0 gewählt werden. Der Soft-Hüllkurvengenerator wird durch die SPACE-Taste ausgelöst. Durch Shift-SPACE kann man die Triggerung des Soft-EG (EG=Envelope Generator) an das normale Spielen von Tönen koppeln. Ein weiteres Shift-SPACE hebt diese Kopplung wieder auf.

7. Die Tiefe der Modulationen

Die Modulationstiefe (das ist der Grad der Modulationswirkung) wird über die Amplitude der Modulationsquelle (LFOA beziehungsweise EGA) eingestellt. Für die Modulation von Pulsweite, Filterfrequenz und Lautstärke werden relativ große Modulationsamplituden benötigt, damit ein Effekt hörbar wird (etwa ab 20 aufwärts). Die Frequenzmodulation reagiert dagegen empfindlicher. Amplituden bis maximal etwa 10 werden als Vibrato empfunden, das heißt, der modulierte Ton wirkt noch einheitlich in seiner Tonhöhe, wird aber breiter und lebendiger empfunden. Amplituden über 10 bewirken einen zunehmenden Heulton- oder Sireneneffekt. Natürlich hat auch die Modulationsgeschwindigkeit LFOF einen starken Einfluß auf das Klangbild.

8. Sprünge zwischen zwei Tönen

Durch Frequenzmodulation mit einer Rechteckkurve erreicht man, daß die Frequenz nicht auf- und abgleitet, sondern zwischen zwei Werten hin und her springt. Durch geeignete Wahl der Amplitude erhält man musikalisch sinnvolle Intervalle. Beispiele:

LFOA	Intervall
46	kleine Terz
61	große Terz
76	Quarte
104	Quinte
176	Oktave

9. Speichern

Man sollte nicht versäumen, die vielleicht mühevoll gefundenen Sounds zu speichern. Im Untermenü »Sounds« kann man bis zu 24 Sounds ablegen und mit Namen versehen. Im Untermenü »Disk« kann man dann eine Sound-Bank speichern. Um einen Sound von einer Bank in eine andere zu übertragen, lädt man zuerst die Quell-Bank, wählt den gewünschten Sound an und wählt dann die Ziel-Bank. Durch diesen Vorgang geht der angewählte Sound nicht verloren und kann dann in der Ziel-Bank abgelegt werden.

Beispielsounds

Die folgenden zehn Beispiele (Bild 9a und 9b, Seite 116/117) sollen einen Einblick geben, welche Klänge man dem SID entlocken kann. Die Parametersätze sind in einer Form abgedruckt, die an die Erscheinungsweise in den einzelnen Untermenüs angelehnt ist. Bei den Parametergruppen SCHALTER und MODUS im Filter-Menü bedeuten Sternchen, daß das entsprechende Bit aktiviert ist (reverse Darstellung auf dem Bildschirm).

Beispiel 1: MOLL WEIT

Eine relativ einfache Einstellung, bei der alle drei Stimmen in einem Mollakkord zusammenklingen. »Weit« bedeutet, daß die Einzeltöne nicht innerhalb einer Oktave liegen. Die Hüllkurven unterscheiden sich in ihren Decay- und Release-Werten. Dadurch klingt der tiefste Ton am längsten nach. Ein ganz leichtes Vibrato (LFOA=1) durch LFO 0 verleiht dem Klang Leben. Man erhöhe einmal die Grundfrequenz von Stimme 2 von D# auf E4, um einen Durakkord zu erhalten.

Beispiel 2: STRINGS

Dieser Sound klingt durch reichhaltigen Modulationseinsatz sehr voll, fast orchestral (im Rahmen der SID-Qualität). Es wurde dreimal die Rechteckkurve gewählt, die durch PW-Modulation räumliche Fülle erhält. Die lange Attack-Zeit (A=5) in der Hüllkurve von Stimme 2 bewirkt ein verzögertes Einsetzen. Wenn man bei dieser Einstellung staccato (das heißt abgehackt) spielt, bleibt Stimme 2 fast unhör-

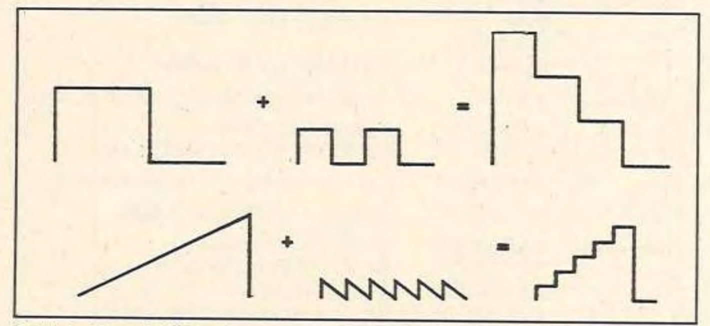


Bild 9. Durch Überlagerung von Rechteck- und/oder Sägezahnkurven erhält man Treppenkurven

bar. LFO 0 und 1 sorgen für Vibrato (Frequenzmodulation). LFO 0 moduliert Stimme 1, LFO 1 Stimme 2. Stimme 3 wird von beiden LFOs moduliert. Dabei überlagern sich die Kurvenformen der beiden LFOs und bilden eine Schwebung, die sich im Auf- und Abschwellen des Vibrators in Stimme 3 (fast aufdringlich) bemerkbar macht. Dieser Effekt soll an eine Solovioline im Orchester erinnern. Die LFOs 2 und 3 sorgen durch PW-Modulation für noch mehr Klangfülle.

Beispiel 3: KLICK-WAH

Eine Kombination zweier Effekte. Die auf einen hohen Grundton eingestellte Stimme 2 sorgt durch einen schnellen Attack-Decay-Hüllkurvenverlauf (mit Sustain=0) für den Klick-Effekt. Stimme 1 wird durch einen Tiefpaß mit großer Resonanz (RES=14) geschickt. Der Soft-EG steuert über die Filterfrequenz das Öffnen und Schließen des Filters. Bei der angegebenen Parametrisierung wird das Resultat lautmalerisch besser durch »au« als durch »wah« beschrieben. Man sollte hier unbedingt einmal mit der Einstellung des Soft-EG experimentieren. Durch Verlängerung der Attack-Zeit erhält man ein »wahhau«, durch Spiegelung der Hüllkurve (FORM = -) kann man ein »auahh« erzielen. Bei diesen Versuchen sollte man auch hin und wieder die Filterfrequenz variieren.

Beispiel 4: SIRENE

Hier wird die Wirkung einer starken Frequenzmodulation demonstriert. Die Frequenzen der drei Stimmen sind so eingestellt, daß sie einen »schräg« klingenden Akkord bilden. Alle drei Stimmen werden gleichermaßen langsam und tief von LFO 0 moduliert. Hier sollte man einmal unterschiedliche LFO-Kurvenformen und LFO-Frequenzen ausprobieren. Die Zuschaltung von LFO 1 (MODUS auf RUN setzen) bewirkt durch Überlagerung einer schwächeren aber schnellen Modulation einen dramatischen Effekt.

Beispiel 5: STURM

Alle drei Stimmen erzeugen Rauschen. Die Stimmen werden wie bei der Sirene langsam und tief moduliert, allerdings jede durch einen eigenen LFO. Da die LFOs in ihrer Frequenz unterschiedlich eingestellt sind, erhalten die drei Rauschquellen unabhängig voneinander Lebendigkeit. Darüber hinaus sorgt das eigens durch LFO 0 modulierte Filter für klangliche Abwechslung. Das Filter ist hier als sogenannte Bandsperre geschaltet (LP und HP aktiv).

Beispiel 6: RADIO

Dieser Effekt soll an das Pfeifen erinnern, das beim Durchstimmen eines Kurzwellenempfängers entsteht. Des weiteren ist ein Funkfernschreib-Signal zu hören (schnelle Folge hoher Töne). Das Durchstimmgeräusch liefert Stimme 3, die durch Stimme 2 ringmoduliert wird. Stimme 2 ist selbst nicht hörbar, beeinflußt aber wesentlich den Klang von Stimme 3. Beide Stimmen werden sehr langsam und mit unterschiedlicher Frequenz moduliert. Die LFOs 0 und 3 erzeugen dagegen schnelle Rechtecksignale, die, zu einer Treppenkurve überlagert, Stimme 1 zu einer schnellen Folge hoher Töne anregen.

Beispiel 7: SEQUENZER

Ein Sequenzer ist ein Gerät, das eine vorprogrammierte Tonfolge wiederholt abspielt. Durch Modulation mit Treppenkurven kann man Sequenzer-artige Effekte erreichen. Treppenkurven erhält man duch Überlagerung von Rechteck- und Sägezahnkurven. Die Skizze (Bild) gibt Beispiele dafür. Wenn man Sägezahnkurven einsetzt, muß man auf die Amplitudenverhältnisse achten, damit die Treppenstufen »gerade« bleiben.

Das vorliegende Beispiel klingt am besten, wenn man zunächst die Grundeinstellung anwählt und dann den vorher abgespeicherten Parametersatz. Dadurch werden zunächst alle LFOs in den RESET-Zustand versetzt und anschließend synchron gestartet. Sie laufen dann mit einer wohldefinierten Phasenbeziehung zueinander ab.

Beispiel 8: GEJAMMER

Hier moduliert der Soft-EG die Frequenz aller drei Stimmen. Jeder Tastendruck erzeugt dadurch ein Aufheulen, das an Katzengejammer erinnert. Der Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß der Soft-EG auch das Filter und die Lautstärke moduliert. Eine weitere Frequenzmodulation durch zwei LFOs verleiht dem Ton nach der Decay-Phase des Soft-EG einen zusätzlichen klagenden Charakter.

Beispiel 9: MIKROCHIP

Fünf LFOs erzeugen durch Überlagerung Treppenkurven mit quasizufälligem Verlauf. Die dadurch schnell und tief modulierten Stimmen werden noch zusätzlich gegenseitig ringmoduliert. Dadurch bekommt der Gesamtklang einen metallischen Charakter. Am besten klingt diese Einstellung bei hohen Tönen.

Beispiel 10: BULLDOZER

Hier werden Motorengeräusche simuliert. Stimme 3 erzeugt ein Brummen als Grundlage. Stimme 2 erzeugt über das Filter Rauschen. Das Filter wird in schneller Folge durch LFO 0 moduliert. Dadurch wird aus dem Rauschen das Stampfen eines schweren Dieselmotors. LFO 2 moduliert ebenfalls das Filter, allerdings mit sehr niedriger Frequenz. Dadurch ändert das Dieselstampfen periodisch seinen Klang. Am interessantesten ist aber Stimme 1. Sie erzeugt bereits ohne Modulation ein Geräusch, das an eine schwere, trockengelaufene Stahlkette erinnert. Der Effekt kommt durch die Kombination zweier Kurvenformen (Rechteck und Dreieck) bei niedriger Oszillatorfrequenz zustande. Eine Modulation durch LFO 1 läßt die Kette allerdings noch realistischer rasseln. Drückt man die SPACE-Taste, so werden die Frequenzen von Stimme 3 (Grundgeräusch) durch den Soft-EG heruntermoduliert. Man kann sich dabei vorstellen, wie sich die schwere Maschine ächzend ins Erdreich wühlt. Bild 25 zeigt die Parameter für die einzelnen Sounds in der Übersicht.
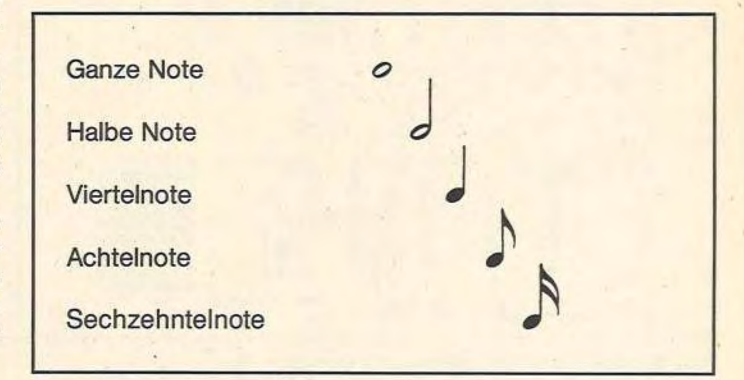
Musik selbst programmieren

Nun endlich werden wir auf die Programmierung von Musikstücken und die »Sequenzer«-Funktion des Sound-Editors näher eingehen.

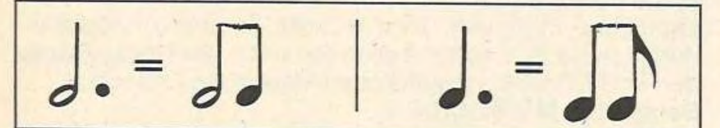
Zunächst einige Grundlagen zum Sequenzer. Unter einem Sequenzer versteht man ein Gerät oder Programm, das einen Synthesizer mit einer vorprogrammierten Tonfolge ansteuert. Die zentrale Rolle spielt dabei das genaue Einhalten eines programmierbaren Zeitmaßes.

Musikstücke werden üblicherweise in Takte von etwa ein bis vier Sekunden Länge eingeteilt. Am gebräuchlichsten ist der 4/4Takt, der die Länge einer ganzen Note hat. Andere gebräuchliche Taktarten sind 2/4, 3/4, 6/8, 4/4, 5/4, 3/2. Diese Angaben betreffen nur die Zählweise der Takte, nicht das Tempo eines Musikstücks. So sind zum Beispiel 3/4- und 6/8-Takt bis auf die Zählweise vollkommen identisch.

Die Notenlängen werden in Bruchteilen der ganzen Note angegeben:



Es kommen auch ungeradzahlige Vielfache dieser Notenlängen vor. Durch Punktierung kennzeichnet man die Verlängerung einer Note um die Hälfte ihrer ursprünglichen Länge:



Alle diese Notenlängen passen in ein Raster, welches eine ganze Note in 16 oder 32 gleiche Zeitabschnitte teilt. Es werden aber häufig auch sogenannte Triolen (Drittelnoten) eingesetzt. Zum Beispiel Achteltriolen, das sind drei gleichlange Noten mit der Länge einer Viertelnote. Aus diesem Grund sollte das Zeitraster (die Anzahl der Zeitabschnitte, in die der Sequenzer eine ganze Note einteilt) auch den Faktor 3 enthalten. Ein sinnvolles Zeitraster ist zum Beispiel 96 (=3 x 32).

Das Tempo wird in der Musik in Schlägen pro Minute (beats per minute: bpm) gemessen. Ein Schlag entspricht dabei einer Viertelnote. Der sinnvolle Bereich für dieses Maß liegt bei etwa 40 bis 240 bpm. Beim schnellen Tempo 240 bpm dauert eine ganze Note genau eine Sekunde. Der Sequenzer muß dann 96 Schritte pro Sekunde ausführen.

Programmtechnik

Zunächst ein paar grundsätzliche Erläuterungen.
Ein Sequenzer ist von der zu erbringenden Funktion her eigentlich ein sehr einfaches Programm. Seine Leistungen sind schnell aufgezählt:
- Tonhöhen steuern
- Triggerung der einzelnen
Stimmen (GATE ON und GATE OFF)

Diese Steuerungen müssen zeitgenau und unabhängig voneinander für drei Stimmen erfolgen. Darüber hinaus wären einige Zusatzfunktionen sinnvoll:
- programmierbare Tempoänderungen
- programmierbare Soundwechsel

```
MOLL WEIT
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 13  8 13 0010000     0
D#4  0 2048  0 12  8 12 0010000     0
G 5  0 2048  0 11  8 11 0010000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    12
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   5000    0    1 TRIAN  RUN        00000001
 1      0    0    0 TRIAN  RESET      00000001
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      00000001
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

```
STRINGS
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
G 3  0 1040  5 10  8 12 0100000    80
C 2  0 1040 13 10  8 12 0100000    80
C 5 10 2048 11 10  8 10 0100000    80

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
  500   15     FILT1    **LP**  15
             **FILT2**    BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   6800    0    8 TRIAN  RUN        00000001
 1   8000    0    8 TRIAN  RUN        00000010
 2   2600    0   90 TRIAN  RUN        00000011
 3    400    0   90 TRIAN  RUN        00000100
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00001000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000100
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

```
KLICK-WAH
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2
SOFT-EG-KOPPLUNG AKTIV

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 1050  0 10  8 12 0100000     0
C 5  0 2048  0  2  0  1 0100000     0
G 5  0 2048  0  3  0  3 0100000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
  350   14   **FILT1**  **LP**  15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   6000    0    6 TRIAN  RUN        00000001
 1      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      10000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
125   50   60   30  120    +   RUN
```

```
SIRENE
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0010000     1
D#3  0 2048  0 10  8 10 0010000     1
F 3  0 2048  0 10  8 10 0010000     1

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0    150    0  170 TRIAN  RUN        00000011
 1   7000  128   20 TRIAN  RESET      00000011
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      00000011
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

```
STURM
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3
SUSTAIN AKTIV

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 1000000     0
C 4  0 2048  0 10  8 10 1000000     0
C 5  0 2048  0 10  8 10 1000000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
 1000   12   **FILT1**  **LP**  10
             **FILT2**    BP
             **FILT3**  **HP**
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0    130    0  250 TRIAN  RUN        00000010
 1    160    0  250 TRIAN  RUN        00000100
 2    200    0  250 TRIAN  RUN        00001000
 3    110    0  250 TRIAN  RUN        00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000001
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

```
RADIO
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
A#5  0 2048  0 10  3 10 0100000     7
F#4  0 2048  0 10  8 10 0000000     5
C 5  0 2048  0 10  8 10 0001010    10

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0  10000   58   70 SQUARE RUN        00001001
 1     90  128   70 TRIAN  RUN        00000010
 2    135  128   70 TRIAN  RUN        00000100
 3   4000  100   50 SQUARE RUN        00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

Bild 9. Auflistung der Beispiel-Sounds – Teil 1

- programmierbare Änderung der Inhalte beliebiger Speicherplätze (Parameteränderung)

Alle diese Forderungen erfüllt der Sequenzer, den wir Ihnen vorstellen werden.

Einige Anforderungen sind auch an die Struktur der Daten zu stellen:

Die Datenstrukturen

Um ein Musikstück in eine computergerechte Form zu bringen, muß man im wesentlichen die Tonhöhe und die Länge der einzelnen Noten codieren. Beim Einsatz mehrerer, verschieden klingender Stimmen muß man außerdem jede Note eindeutig einer Stimme zuordnen. Die hier verwendete Datenstruktur (Bild 10) verfolgt mit ihrem etwas komplizierten Aufbau zwei Ziele:

- Sparsamer Umgang mit dem Speicher
- Gute Editiermöglichkeiten. (Ein Editorprogramm in Basic folgt weiter unten.)

Tracks

Die Steueranweisungen werden für die drei Stimmen getrennt in drei sogenannten Tracks (Tonspuren) gespeichert. Ein Track ist eine zusammenhängende Folge von 1-Byte-Kommandos. Das häufigste Kommando dürfte das Ton-Kommando sein. Die Tonhöhe wird aus einer Oktavnummer und einer Tonnummer (siehe Bild 11), die in den beiden Nibbles (= Halbbytes) eines Bytes stehen, ermittelt. Das Programm benötigt dazu lediglich eine Tabelle der Frequenzen der höchsten Oktave. Die Frequenzen der niedrigeren Oktaven werden durch Teilung durch Zweierpotenzen errechnet. Eine Division durch 2 wird durch einen einfachen Rechts-Shift realisiert. Die Dauer des Tones ist nicht Bestandteil des Ton-Kommandos. Sie wird durch das Zeit-Kommando voreingestellt. Da häufig mehrere Töne mit gleicher Länge aufeinanderfolgen, genügt ein einziges Zeit-Kommando, um die Tonlänge (siehe Bild 12) einzustellen. Dabei wird zwischen einer GATE-ON- und einer GATE-OFF-Phase unterschieden, deren Längen zusammengenommen die gewünschte Tonlänge ergeben.

Beispiel: GATE-ON-Zeit = 5
GATE-OFF-Zeit = 7
Gesamtzeit = 12

Das entspricht einer kurz angeschlagenen Achtelnote (bei 96 Zeitschritten pro ganzer Note). Die GATE-ON-Zeit ist im Bereich 1 bis 96, die GATE-OFF-Zeit im Bereich 0 bis 30 einstellbar. Der Sequenzer setzt nach Ablauf der GATE-ON-Zeit das GATE-Bit der entsprechenden Stimme im SID zurück und wartet dann die GATE-OFF-Zeit ab. Ist diese 0, so wird natürlich sofort der nächste Ton gespielt. Man kann aber auch explizit Pausen programmieren. Ihre Länge ist die Summe aus GATE-ON und GATE-OFF-Zeit.

Der Code $00 ist zur Kennzeichnung für das Track-Ende vorgesehen. Die Codes $F8 bis $FF sind für Sonderfunktionen reserviert, die für eine spätere Erweiterung des Sequenzers gedacht sind. Angesprungen werden sie über eine Tabelle von Vektoren, die im Moment nur in den Programmteil zur Ausführung des nächsten Kommandos führen, also nichts bewirken. Sinnvolle Sonderfunktionen:

- Änderung von Soundparametern
- Wahl eines ganzen Parametersatzes (Soundwechsel) im Zusammenhang mit dem Programm Modulator
- Tempowechsel

Sequenzen

Für jede der drei Stimmen gibt es eine Folge von Kommandos, einen Track. Die drei Tracks werden zu einer Sequenz zusammengefaßt. Eine Sequenz ist hier ein zusammenhängender Abschnitt eines Musikstücks, der einen einzigen Ton, einen Takt oder auch das ganze Stück umfassen kann. Den drei Tracks gehen drei Zeiger auf die Track-

```
SEQUENCER
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F      PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0010000     0
C 4  0 2048  0 10  8 10 0100000     0
C 5  0 2048  0 10  8 10 0100000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS     KSV
 0    800  128   88 SAWDWN RUN       00001100
 1   1600  128   44 SAWUP  RUN       00000011
 2   3200  128   22 SAWDWN RUN       00001111
 3   6400  128   11 SAWUP  RUN       00010000
 4    400    0  107 TRIAN  RUN       00010000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET     00010000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
                                     00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET

GEJAMMER
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3
SOFT-EG-KOPPLUNG AKTIV

  F      PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0010000     0
C 4  0 1850  0 10  8 10 0100000     0
C 5  0 2048  0 10  8 10 0100000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
  500   13   **FILT1**    LP     8
             **FILT2**  **BP**
             **FILT3**    HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS     KSV
 0    400    0   30 TRIAN  RUN       10000011
 1   1400    0   20 TRIAN  RUN       10000011
 2      0    0    0 TRIAN  RESET     10000011
 3      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET     10000000
                                     10000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
 40   10    0   10  110    +   RUN
```

```
MIKROCHIP
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F      PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0001010     0
G 5  0 2048  0 10  8 10 0001010     0
D 5  0 2048  0 10  8 10 0001010     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS     KSV
 0  11000  120  130 SQUARE RUN       00011111
 1   5000  120   60 SQUARE RUN       00011000
 2   3000  120   80 SQUARE RUN       00011111
 3    190  120   60 SQUARE RUN       00000000
 4     70  120   30 SQUARE RUN       00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
                                     00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET

BULLDOZER
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3
SUSTAIN AKTIV

  F      PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
G 0 -1 1500  0 10  8 10 0101000     2
C 4  0 2048  0 10  8 10 1000000     2
G 1 19 2048  0 10  8 10 0010000     2

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
  500   15     FILT1      LP    15
             **FILT2**  **BP**
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS     KSV
 0   8600    0  130 SAWDWN RUN       10000010
 1   8600    0  100 TRIAN  RUN       00000000
 2    200    0   50 TRIAN  RUN       10000000
 3      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET     00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET     00000101
                                     00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  2    2  240    4  120    -   RUN
```

Bild 9. Auflistung der Beispiel-Sounds – Teil 2 (Schluß)

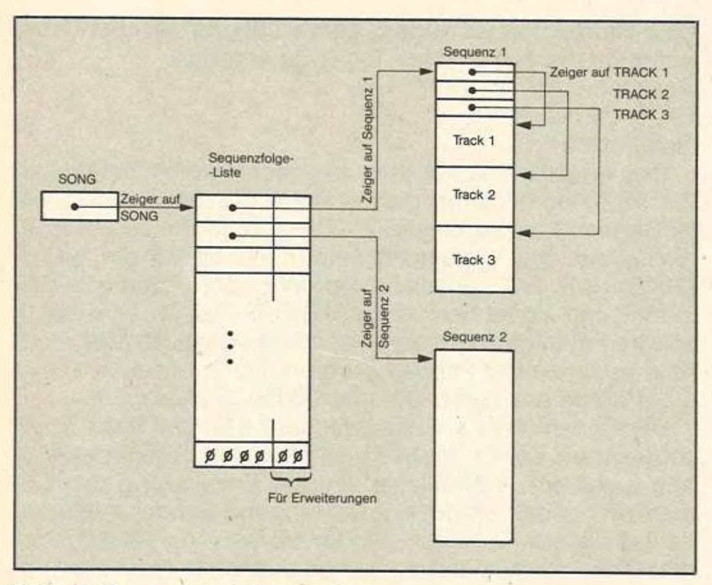


Bild 10. Sequenzerdatenstruktur

Startadressen voran. Obwohl es sich aus Gründen der Übersichtlichkeit empfiehlt, die Sequenzen wie in Bild 10 zusammenhängend in der Folge Zeiger-Track 1, -Track 2, -Track 3 zu speichern, besteht dazu kein Zwang. Es müssen lediglich die drei Track-Zeiger einer Sequenz und die Tracks in sich zusammenhängen.

Sequenzfolgeliste

Um eine Sequenz zu wiederholen, muß man sie nicht zweimal programmieren, sondern kann sie wie ein Unterprogramm mehrmals aufrufen. Die Sequenzfolgeliste enthält dazu die Startadressen der Sequenzen in der Reihenfolge, in der diese gespielt werden sollen. Dabei können die gleichen Adressen natürlich mehrfach auftreten. Unter der

Kommandoformate innerhalb der Tracks

Kommando	Interpretation	
%0000 0000	Track-Ende	
%0ttttttt	Zeitvorgabe	t = 1...96 GATE-ON-Zeit: =t-m
		t = 97...127GATE-OFF-Zeit: = t-97
%lmmm nnnn	nächster Ton	m = 0...6 Oktaven
		n = 0...11 Tonnummer
		n = 12...15 Pause
%1110 1111	Pause	(Standardcode $EF)
%1111 1fff	Sonderfunktion	f = 0...7 Funktionsnummer

Tabelle 5. So programmiert man einen Track

Startadresse einer Sequenz wird hier die Adresse des Zeigers auf Track 1 verstanden. Die Sequenzfolgeliste enthält für jede Sequenz außer dem Zeiger noch ein drittes Byte, das für spätere Erweiterungen vorgesehen ist. Drei Nullen schließen die Liste ab.

Im Normalfall wird man die drei Tracks einer Sequenz gleich lang programmieren. Macht man dagegen die Tracks unterschiedlich lang, so wiederholt das Programm die kürzeren Tracks so lange, bis der längste Track zu Ende gespielt ist. Erst dann geht das Programm zur nächsten Sequenz über. Dieses Verhalten kann bei manchen Musikstücken nützlich sein. Das MSE-Listing 3 enthält einen Musikdatensatz, bei dem in der zweiten Sequenz der dritte Track aus nur vier Tönen besteht, die fortlaufend wiederholt werden. Normalerweise hält der Sequenzer an, wenn alle Sequenzen gemäß Sequenzfolgeliste durchgespielt sind.

Das vorliegende Sequenzerprogramm (Listing 4) hat die Startadresse 50304 und wird gestartet mit <SYS 50304>.

Das Programmieren von Musikstücken mit Hilfe der Tabelle 5 ist noch etwas mühsam. Mit dem Datensatz aus Listing 5 (»Kobold« aus den »Lyrischen Stücken« von Edvard Grieg) kann man den Sequenzer testen.

Zum Sequenzer gibt es im Sound-Editor ein eigenes Untermenü, von dem aus er gestartet und gestoppt werden kann. In diesem Untermenü kann man auch das Spieltempo und einige weitere Parameter einstellen. Damit liegt ein komplettes Programm vor, das von den vielen Möglichkeiten her die kommerziell angebotenen Synthesizerprogramme für den C 64 übertreffen dürfte. Für die grafische Gestaltung gibt es natürlich schönere und aufwendigere Konzepte, diese sind aber auch nicht das Thema dieses Kurses.

Das Komplettsystem

An Maschinenprogrammen werden vom Sound-Editor nachgeladen: MODULATOR, SEQUENCER.OBJ, SEQ. ERG.OBJ

Bei dem letzten Programm (Listing 6) handelt es sich um eine Ergänzung zum Sequenzer (Listing 4). Diese Ergänzung, die mit dem MSE eingegeben werden muß, ist für den Betrieb zusammen mit dem Sound-Editor und mit »Modulator« erforderlich. Die technischen Einzelheiten wurden bereits besprochen.

Um das bis jetzt aufgebaute System von Programmen zu testen, kann man den kleinen Musikdatensatz »Test.Song« (Tonleiter und Kadenz) aus Listing 7 verwenden.

Bedienung des Sequenzers

Der Sound-Editor wird geladen und gestartet. Nach einer Initialisierungszeit von zirka 30 Sekunden meldet er sich mit dem Hauptmenü, von dem aus man mit <A> den Sequenzer erreichen kann. Parameter werden mit den Cursor-Tasten angewählt und können mit den F-Tasten verändert werden. Solange allerdings kein Song (= Musikdatensatz) geladen worden ist, was in der Titelzeile angezeigt wird, kann der Sequenzer nicht gestartet werden.

Im Untermenü Disk (mit <D> zu erreichen) kann man mit <F2> den Musikdatensatz »Test.Song« laden und gelangt dann automatisch wieder in das Sequenzer-Untermenü. Der Sequenzer kann jetzt mit <F5> gestartet und mit <F3> wieder angehalten werden. <F1> setzt ihn an den Anfang des geladenen Songs zurück.

TEMPO

Über das Tempofeld kann man die Abspielgeschwindigkeit im Bereich von 40 bis 480 bpm (beats per minute) einstellen. Geschwindigkeiten über 300 bpm sind allerdings musikalisch kaum noch sinnvoll, sondern eher für Klangexperimente gedacht.

MODUS

Im Song-Modus wird das ganze Stück gemäß Sequenzfolgeliste gespielt. Der Sequenzmodus ermöglicht es dagegen, einzelne Sequenzen beliebig oft zu hören.

SEQNR

Im Sequenzmodus erscheint hier die Nummer der gespielten Sequenz. Damit ist die aktuelle Position in der Sequenzfolgeliste gemeint und nicht die Nummer der Sequenz bei ihrer Definition. Es kann also unter verschiedenen Nummern die gleiche Sequenz mehrmals zu hören sein. So besteht zum Beispiel »Test.Song« aus zwei Sequenzen, einer Tonleiter und einer Kadenz. Die Tonleiter wird wiederholt und ist unter den Sequenznummern 1 und 2 zu hören. Die Kadenz ist unter Nummer 3 zu finden. Im Song-Modus hat das SEQNR-Feld keine Bedeutung.

SOFT-EG

Die Funktion entspricht der schon bekannten, mit <SHIFT SPACE> erreichbaren Kopplung des Soft-EG an das Tastenfeld-Spiel.

Kleines Fachwörterlexikon der Computermusik

Frequenz:
Tonhöhe; Anzahl von Schwingungen pro Sekunde.

Amplitude:
Lautstärke; Maximalwert der Frequenz.

Obertöne:
Ein Ton eines Musikinstruments ist aus sehr vielen unterschiedlichen Einzeltönen zusammengesetzt, die den Klangcharakter des Instruments bestimmen. Der tiefste Ton dieser Summe ist die Tonhöhe, die wir »hören«. Die restlichen Töne sind die Obertöne.

Filter, das:
Elektronisches Bauelement. Dämpft die Lautstärken der einzelnen Obertöne eines Tones und verändert so seinen Klang.

Hüllkurve, Attack, Decay, Sustain, Release:
Hüllkurve ist der zeitliche Lautstärkeverlauf eines Tones. Beispiel: Nach dem Drücken der Taste langsames Lauterwerden des Tons bis zur Maximallautstärke (Attack-Phase); dann schnelles Absinken (Decay-Phase) bis auf einen bestimmten Level (Sustain-Level); nach dem Loslassen der Taste schnelles Ausklingen des Tons (Release-Phase). Attack, Decay und Release sind Zeiteinheiten, werden also in Millisekunden angegeben. Sustain ist eine Lautstärkeeinheit und wird meist in Prozent von der Maximallautstärke angegeben.

Tremolo:
Während ein Ton erklingt, ändert sich seine Lautstärke schnell.

Moog-Synthesizer:
Synthesizer mit fest vorgegebenen Baugruppen, nach seinem Erfinder Moog benannt.

Manual, Keyboard:
Die Tastatur eines Synthesizers.

CV, Control Voltage:
Das Keyboard teilt dem Synthesizer über die Höhe der CV-Spannung mit, welche Taste gerade gedrückt ist. Diese Spannung nennt man auch CV-Gate-Signal.

Oszillator:
Elektronische Schaltung, die Schwingungen (also auch Töne) erzeugt.

VCO, Voltage Controlled Oscillator:
Oszillator, der abhängig von der vom Keyboard gelieferten CV-Spannung die gewünschte Tonhöhe erzeugt.

VCF, Voltage Controlled Filter:
Filter, das abhängig von der Tonhöhe, also der CV-Spannung, die erzeugten Töne filtert.

Hochpaß-, Bandpaß- und Tiefpaßfilter:
Filter, das die Obertöne eines Tons dämpft.
Merkhilfe:
ein »Hochpaß« läßt hohe,
ein »Bandpaß« mittlere und
ein »Tiefpaß« tiefe Obertöne passieren.

VCA, Voltage Controlled Amplifier:
Verstärker, der spannungsgesteuert die Hüllkurve eines Tons erzeugt.

EG, Envelope Generator:
Diese Baugruppe erzeugt die Steuerspannung für den VCA.

LFO, Low Frequency Oscillator:
Ein Oszillator, der sehr niedrige Schwingungen erzeugt. Mit Hilfe seiner Steuerspannung erhält man in Verbindung mit dem VCA ein Vibrato.

DCO, DCF und DCA:
In modernen Synthesizern werden VCO, VCF und VCA nicht über Spannungen, sondern mit Hilfe von Digitalwerten gesteuert. Man spricht dann von DCO, DCF und DCA.

Filterfrequenz:
Zu jedem Filter gehören zwei einstellbare Filterfrequenzen:
Die untere Tonhöhe und die obere Tonhöhe, zwischen denen gefiltert werden soll. Wird auch als Eck- oder Grenzfrequenz bezeichnet.

Filterresonanz:
Mit diesem einstellbaren Synthesizerparameter kann man die Tonhöhen in der Gegend der Filterfrequenz gezielt verstärken. Damit lassen sich interessante Effekte erzielen.

Vibrato:
Während ein Ton erklingt, wird seine Tonhöhe schnell periodisch geändert. Der Ton schwingt auf und ab, er vibriert. Geigenprofis wenden diese Technik häufig an.

Portamento:
Bekanntestes Beispiel für ein Portamento ist der Sirenenton. Man sagt auch, ein Ton wird »gezogen«. Es werden also zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tönen keine Halbtonabstände gespielt, sondern alle dazwischenliegenden Frequenzen kurz angeschlagen. Der Portamento-Effekt wird meist nur von Synthesizern erzeugt.

Sequenzer:
Ein Gerät (oder Computerprogramm), das eine von Musik einprogrammierte Tonfolge (Melodie) jederzeit wiedergeben kann. Einzelne Klangeffekte wie auch Tempoänderungen und ähnliches lassen sich programmieren.

Modulation:
Wenn eine Baugruppe durch das Ausgangssignal eines anderen Elements gesteuert wird, oder wenn ein Parameter einen zweiten fortlaufend ändert, spricht man von Modulation.

DCO-EG-AM-Gruppe:
Zusammengefaßte Gruppe aus den Bauelementen »Digital Controlled Oscillator« (DCO), »Envelope Generator« (EG) und »Amplifier« (AM = Verstärker).

SID, Sound Interface Device:
Der Chip des C64, der die Töne erzeugt.

GATE-Bit:
Ein Bit im SID, über das das »Anschlagen« und »Loslassen« einer Klaviertaste simuliert wird, um einen Ton zeitlich zu steuern.

Pulsweite:
Nur im Zusammenhang mit einem Rechteckton. Der Rechteckton springt in bestimmten Zeitabständen zwischen zwei Amplitudenwerten hin und her, er pulsiert. Das Verhältnis dieser Zeitabstände zueinander bezeichnet man als Pulsweite.

SUSTAIN

Die Sustain-Funktion ist auch beim Sequenzer wirksam. Sie verhindert das Rücksetzen der GATE-Bits der drei Stimmen. Dadurch klingen die Töne ohne Lautstärkedynamik durchgehend auf dem Sustain-Pegel. Während der Sequenzer läuft, bleiben alle anderen Funktionen des Sound-Editors voll erhalten. Man kann also an einem laufenden Musikstück Änderungen an der Klangeinstellung testen. Lediglich bei Diskettenoperationen wird der Sequenzer unterbrochen.

Mit dem Leseprogramm für Sequenzer-Daten (Listing 8) kann man relativ einfach Song-Dateien erzeugen, die die für den Sequenzer erforderliche Struktur haben. Das Programm erzeugt aus einer in DATA-Zeilen abgelegten Folge von Noten einen Datensatz mit der entsprechenden Zeigerstruktur. Die Daten werden direkt hinter die Soundparameter ($9000 bis $9A07), also ab $9A08, gespeichert. Das geschieht in der Reihenfolge:

- Zeiger auf die Sequenzfolgeliste (2 Byte)
- Eine oder mehrere Sequenzen, bestehend aus jeweils 1 bis 3 Tracks
- Sequenzfolgeliste (enthält die Startadressen der Sequenzen in der Reihenfolge, in der sie abgespielt werden sollen).

Auf Editierfunktionen wurde bei diesem Programm verzichtet. Da die Noten in DATA-Zeilen geschrieben werden, kann man diese wie Basic-Programme mit dem Bildschirmeditor behandeln.

Nr.	Note
0	c
1	cis = des
2	d
3	dis = es
4	e
5	f
6	fis = ges
7	g
8	gis = as
9	a
10	ais = b
11	h

Bild 11. Tonnummer und Note

6
3 — 4
3 — 8
12
18
24
36
48
72
96

Bild 12. Tonlängen bei 96 Schritten pro Ganzton

Syntax der Notendaten

Ein Song ist in einzelne Sequenzen gegliedert, welche wiederum in bis zu drei Tracks (= Tonspuren) zerfallen. Den Aufbau macht man sich am besten anhand von Listing 8, Zeilen 8000 bis 8820, klar. Dort steht das schon in Listing 5 in Maschinensprache abgedruckte Musikstück. Jenes ist allerdings für den Sequenzer in der jetzigen Form *nicht* weiter verwendbar, da es nicht im Speicherbereich ab $9A08 (dezimal 39432) liegt. Die Zeilen 8100 bis 8130 beschreiben eine Sequenz, in der nur Stimme 3 programmiert wird. Der Track besteht dabei aus sieben Viertelnoten. Sequenzen müssen mit SEQUENZ, (laufende Nummer) eingeleitet werden. Die laufende Nummer muß im Bereich 1 bis 200 liegen.

Innerhalb einer Sequenz wird mit TRACK, (1, 2 oder 3) angegeben, welcher Stimme die nachfolgenden Noten zuzuordnen sind. Man kann in einer Sequenz auch weniger als drei Tracks programmieren. Allen nichtprogrammierten Tracks ordnet das Generatorprogramm einen 4 Byte langen Dummy-Track zu, der nur aus einer Pause besteht und der nur einmal im Speicher stehen muß.

Innerhalb eines Tracks sind dann folgende Daten zulässig: a-b stellt das Verhältnis zwischen GATE-ON- und GATE-OFF-Zeit ein. Voreinstellung ist 1-1, das heißt, beide Zeiten sind gleich lang. Bei 1-0 hat die GATE-ON-Zeit die maximale Länge, bei 0-1 werden die Noten nur sehr kurz angeschlagen. Die Einstellung hat *keinen* Einfluß auf die Gesamtlänge der Noten. Diese wird mit a/b eingestellt. Beispiele sind:
1/1 ganze Note, 1/2 halbe Note, 1/4 Viertelnote, 1/6 Vierteltriole, 3/8 punktierte Viertelnote, 1/8 Achtelnote, 1/12 Achteltriole.

Die Längenangabe bezieht sich auf alle Noten bis zur nächsten Längenangabe.

Als Notennamen werden die üblichen Bezeichnungen C,D,E,F,G,A,H verwendet. Die Notennamen können mit »#« (zum Beispiel F#=Fis) zur Erhöhung um einen Halbton oder mit »B« (zum Beispiel EB=Es) zur Erniedrigung um einen Halbton ergänzt werden. Die Notennamen müssen mit einer Oktavnummer zwischen 0 und 6 versehen sein. Der Kammerton a mit 440 Hz hat in dieser Schreibweise den Namen A3.

P kennzeichnet eine Pause, für die ebenfalls die Längeneinstellung a/b gilt.

SEQUENZFOLGE, n1, n2, n3,...,0. Diese Anweisung darf an beliebiger Stelle stehen und muß einmal vorhanden sein. Sie stellt die schon erwähnte Sequenzfolgeliste dar, von der die Abspielreihenfolge der Sequenzen gesteuert wird. Die Sequenzen n1, n2 und so weiter müssen natürlich definiert werden. Die Liste wird mit einer 0 abgeschlossen.

ENDE schließt den Datensatz ab.

Am Ende eines Generatorlaufs kann man den erzeugten Datensatz speichern. Dieser kann dann vom Sound-Editor geladen werden. Dem an Computermusik interessierten Anwender stehen nun leistungsfähige Programme zum Experimentieren und zur Realisierung seiner Ideen zur Verfügung.

(Thomas Krätzig/kn)

```
Name : modulator              c075 c426
----------------------------------------
c075 : a9 00 a2 08 0a 26 fb 90  ab
c07d : 07 18 65 fd 90 02 e6 fb  56
c085 : ca d0 f1 a8 8a a2 08 0a  3b
c08d : 26 fc 90 07 18 65 fd 90  fc
c095 : 02 e6 fc ca d0 f1 18 65  6a
c09d : fb 85 fb 90 02 e6 fc 98  e8
c0a5 : 60 a5 fc 10 cb 38 a9 00  3e
c0ad : e5 fb 85 fb a9 00 e5 fc  9d
c0b5 : 85 fc 20 75 c0 85 02 38  20
c0bd : a9 00 e5 02 a8 a9 00 e5  c4
c0c5 : fb 85 fb a9 00 e5 fc 85  e5
c0cd : fc 98 60 a6 fe bd 24 c0  f2
c0d5 : 29 06 c9 04 f0 12 c9 06  c7
c0dd : f0 0f a9 00 9d 49 c0 9d  22
c0e5 : 4a c0 9d 4b c0 9d 4c c0  0c
c0ed : 60 18 bd 49 c0 7d 20 c0  ec
c0f5 : 9d 49 c0 85 fb bd 4a c0  70
c0fd : 7d 21 c0 9d 4a c0 85 fc  a9
c105 : bd 24 c0 29 18 f0 27 c9  63
c10d : 08 f0 50 c9 10 f0 40 a5  af
c115 : fc dd 22 c0 90 09 38 a9  26
c11d : 00 fd 23 c0 38 b0 04 18  46
c125 : bd 23 c0 6a 9d 4c c0 a9  84
c12d : 00 6a 9d 4b c0 60 a5 fc  d3
c135 : 10 13 a5 fb 49 ff 0a 85  7f
c13d : fb a5 fc 49 ff 2a 49 80  eb
c145 : 85 fc 4c 60 c1 06 fb 2a  f8
c14d : 49 80 85 fc 4c 60 c1 a5  f1
c155 : fb 49 ff 85 fb a5 fc 49  19
c15d : ff 85 fc bd 23 c0 85 fd  60
c165 : 20 a6 c0 a6 fe a5 fb 9d  25
c16d : 4b c0 a5 fc 9d 4c c0 60  21
c175 : ad 48 c0 29 06 c9 04 f0  3c
c17d : 15 c9 06 f0 12 a9 00 8d  a0
c185 : 6c c0 8d 6d c0 8d 6e c0  16
c18d : 8d 6f c0 8d 70 c0 60 a9  95
c195 : 01 2c 48 c0 f0 52 2c 70  0a
c19d : c0 d0 39 ad 6c c0 49 ff  bb
c1a5 : 85 fb ad 6d c0 49 ff 85  a2
c1ad : fc ad 43 c0 0a b0 05 85  ae
c1b5 : fd 20 75 c0 18 ad 6c c0  5a
c1bd : 65 fb 8d 6c c0 85 fb ad  94
c1c5 : 6d c0 65 fc 8d 6d c0 85  de
c1cd : fc c9 ff 90 47 a9 01 8d  a1
c1d5 : 70 c0 d0 40 ad 6c c0 85  2e
c1dd : fb 38 ad 6d c0 ed 45 c0  1f
c1e5 : 85 fc ad 44 c0 4c ff c1  ce
c1ed : a9 00 8d 70 c0 ad 6c c0  b4
c1f5 : 85 fb ad 6d c0 85 fc ad  18
c1fd : 46 c0 85 fd 20 75 c0 38  e5
c205 : ad 6c c0 e5 fb 8d 6c c0  34
c20d : 85 fb ad 6d c0 e5 fc 8d  f3
c215 : 6d c0 85 fc ad 47 c0 85  06
c21d : fd 20 75 c0 a9 08 2c 48  bc
c225 : c0 f0 10 38 a9 00 e5 fb  93
c22d : 8d 6e c0 a9 00 e5 fc 8d  95
c235 : 6f c0 60 a5 fb 8d 6e c0  38
c23d : a5 fc 8d 6f c0 60 49 ff  e6
c245 : 85 02 a9 00 85 fb 85 fc  7e
c24d : a0 08 46 02 b0 11 aa a5  4d
c255 : fb 7d 4b c0 85 fb a5 fc  c2
c25d : 7d 4c c0 85 fc 8a 38 69  b9
c265 : 04 88 d0 e6 60 a6 fe bd  71
c26d : 04 c0 d0 0d bd 00 c0 9d  c1
c275 : 05 c0 bd 01 c0 9d 06 c0  fc
c27d : 60 bd 01 c0 dd 06 c0 90  46
c285 : 3a d0 0b bd 00 c0 dd 05  29
c28d : c0 90 30 d0 01 60 38 bd  2b
c295 : 00 c0 fd 05 c0 85 fb bd  b9
c29d : 01 c0 fd 06 c0 85 fc bd  e6
c2a5 : 04 c0 85 fd 20 75 c0 a6  28
c2ad : fe 38 bd 05 c0 65 fb 9d  3a
c2b5 : 05 c0 bd 06 c0 65 fc 9d  b1
c2bd : 06 c0 60 38 bd 05 c0 fd  45
c2c5 : 00 c0 85 fb bd 06 c0 fd  11
c2cd : 01 c0 85 fc bd 04 c0 85  39
c2d5 : fd 20 75 c0 a6 fe 18 bd  96
c2dd : 05 c0 e5 fb 9d 05 c0 bd  bc
c2e5 : 06 c0 e5 fc 9d 06 c0 60  32
c2ed : a9 1e 85 fe 20 d0 c0 38  e2
c2f5 : a5 fe e9 05 10 f4 20 75  48
c2fd : c1 a9 02 a2 0e 85 9b 86  f0
c305 : fe 20 6a c2 a6 9b bd 18  75
c30d : c0 d0 11 a6 fe bd 05 c0  c2
c315 : 9d 00 d4 bd 06 c0 9d 01  7e
c31d : d4 4c 41 c3 20 43 c2 a6  55
c325 : fe bd 06 c0 85 fd 20 a6  b2
c32d : c0 a6 fe 18 bd 05 c0 65  d5
c335 : fb 9d 00 d4 bd 06 c0 65  73
c33d : fc 9d 01 d4 a6 9b bd 1b  57
c345 : c0 d0 11 a6 fe bd 02 c0  ee
c34d : 9d 02 d4 bd 03 c0 9d 03  8b
c355 : d4 4c 81 c3 20 43 c2 46  dc
c35d : fc 66 fb 46 fc 66 fb 46  d3
c365 : fc 66 fb 46 fc 66 fb a6  9c
c36d : fe 18 bd 02 c0 65 fb 9d  89
c375 : 02 d4 bd 03 c0 65 fc 29  2f
c37d : 0f 9d 03 d4 8a 38 e9 07  d6
c385 : 85 fe c6 9b 30 03 4c 06  07
c38d : c3 ad 15 c0 8d 15 d4 ad  b4
c395 : 1e c0 d0 09 ad 16 c0 8d  12
c39d : 16 d4 4c ae c3 20 43 c2  d6
c3a5 : 18 ad 16 c0 65 fc 8d 16  d2
c3ad : d4 ad 1f c0 d0 07 ad 17  62
c3b5 : c0 8d 18 d4 60 20 43 c2  76
c3bd : ad 17 c0 29 f0 85 02 a5  da
c3c5 : fc 4a 4a 4a 4a 18 6d 17  0c
c3cd : c0 29 0f 05 02 8d 18 d4  1d
c3d5 : 60 ad 04 dc ae 05 dc c9  c3
c3dd : 04 b0 01 e8 60 20 d6 c3  81
c3e5 : 8d 73 c0 8e 74 c0 20 ed  d7
c3ed : c2 20 d6 c3 85 02 38 ad  92
c3f5 : 73 c0 e5 02 8d 71 c0 86  f6
c3fd : 02 ad 74 c0 e5 02 8d 72  94
c405 : c0 4c 31 ea 78 a9 e2 8d  10
c40d : 14 03 a9 c3 8d 15 03 58  c4
c415 : 60 78 a9 31 8d 14 03 a9  1b
c41d : ea 8d 15 03 58 60 00 00  fc
c425 : 08 ff ff ff ff ff ff ff  2d
```

Listing 1. »Modulator«, das Kernstück des späteren Sound-Editors. Bitte geben Sie dieses Listing mit dem MSE (Seite 158) ein.

```
0 IF A>1 THEN RETURN                                  <169>
1000 REM                                              <044>
1005 REM                                              <049>
1010 REM                                              <054>
1015 REM                                              <059>
1020 REM                                              <064>
1025 REM                                              <071>
1030 REM                                              <076>
1035 REM                                              <081>
1040 REM                                              <086>
1045 REM                                              <091>
1050 REM                                              <096>
1055 REM                                              <101>
1060 REM                                              <106>
1065 IF M=7 THEN 7665                                 <212>
1068 IF M=7.5 THEN 7960                               <175>
1070 REM                                              <116>
1075 REM                                              <121>
1080 IF A=0 THEN A=.1:LOAD"MODULATOR",8,1             <029>
1082 IF A=.1 THEN A=.2:LOAD"SEQUENCER.OBJ"
     ,8,1                                             <013>
1084 IF A=.2 THEN A= 1:LOAD"SEQ.ERG.OBJ",8
     ,1                                               <097>
1085 REM                                              <131>
1120 REM                                              <166>
1130 POKE 56,144:CLR                                  <225>
1140 REM                                              <186>
```

Listing 2. Der »Sound-Editor«, bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben

```
1150 REM                                            <196>
1160 DIM V%(8,255),TN%(255),TH(24)                  <255>
1165 DIM BF(2),T(2),O(2),OF(2),S(2)                 <025>
1170 DIM C1(2),C(2),AD(2),SR(2)                     <206>
1175 DIM BL$(6),KV$(3),KF$(6),MD$(3)                <225>
1180 DIM TN$(11)                                    <237>
1185 REM                                            <231>
1190 GOSUB 8000   :REM INITIALISIERUNGEN            <131>
1200 GOSUB 4000   :REM HAUPTMENUE                   <032>
1210 REM                                            <000>
1500 REM                                            <036>
1510 REM                                            <046>
1520 REM                                            <056>
1530 GET A$:IF A$="" THEN 1530                      <119>
1540 A=ASC(A$)                                      <166>
1550 SYS GS,V%(M,A) :REM BERECHN. GOSUB             <247>
1560 GOTO 1530                                      <152>
2000 REM                                            <028>
2010 REM                                            <038>
2020 REM                                            <048>
2025 POKE 650,0                                     <130>
2030 F=TH(TN%(A)):AD=MO+72:X=PEEK(AD)               <211>
2035 IF S(0) THEN SYS DO,MO    ,F*BF(0):POK
     E SI+4 ,C1(0)                                  <100>
2040 IF S(1) THEN SYS DO,MO+7  ,F*BF(1):POK
     E SI+11,C1(1)                                  <176>
2050 IF S(2) THEN SYS DO,MO+14,F*BF(2):POK
     E SI+18,C1(2)                                  <128>
2090 IF EG THEN POKE AD,X OR 1                      <020>
2110 IF SU THEN POKE 650,128:RETURN                 <044>
2120 IF PEEK(203)<>64 AND PEEK(198)=0 THEN
     2120                                           <096>
2130 POKE AD,X AND 254                              <236>
2140 POKE SI+4 ,C(0)                                <012>
2150 POKE SI+11,C(1):POKE SI+18,C(2)                <022>
2160 POKE 650,128:RETURN                            <137>
2500 REM                                            <020>
2510 REM                                            <030>
2520 REM                                            <040>
2530 REM                                            <050>
2550 PW=PW+P2:IF PW>=PM THEN PW=PW-PM               <034>
2555 SYS GT,PV                                      <202>
2560 PW=PW+P1:IF PW>=PM THEN PW=PW-PM               <044>
2565 SYS GT,PV                                      <214>
2570 PW=PW-P1:IF PW< 0  THEN PW=PW+PM               <040>
2575 SYS GT,PV                                      <224>
2580 PW=PW-P2:IF PW< 0  THEN PW=PW+PM               <052>
2585 SYS GT,PV                                      <234>
2600 REM                                            <122>
2605 REM                                            <127>
2610 SYS DO,PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                   <237>
2620 SYS PR,3+LN,4,BL$(6-L);F2$;PW                  <091>
2625 RETURN                                         <143>
2630 REM                                            <152>
2635 REM                                            <157>
2640 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                     <239>
2650 SYS PR,3+LN,11,BL$(4-L);F2$;PW                 <124>
2655 RETURN                                         <173>
2660 REM                                            <182>
2665 REM                                            <187>
2670 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                     <013>
2680 SYS PR,3+LN,16,BL$(4-L);F2$;PW                 <234>
2685 RETURN                                         <203>
2690 REM                                            <212>
2695 REM                                            <217>
2700 IF A>136 OR A<133 THEN RETURN                  <082>
2705 B=A-133   :REM B=0,1,2,3                       <253>
2710 POKE PA,(PEEK(PA)AND 231)OR(B*8)               <159>
2715 SYS PR,3+LN,21,F2$;KV$(B)                      <197>
2717 SYS PR,6    ,34,F2$;KF$(B):RETURN              <077>
2720 REM                                            <242>
2725 REM                                            <247>
2730 IF A>135 OR A<133 THEN RETURN                  <239>
2735 B=A-132   :REM B=1,2,3                         <116>
2740 POKE PA,(PEEK(PA)AND 249)OR(B*2)               <065>
2745 SYS PR,3+LN,28,F2$;MD$(B):RETURN               <034>
2750 REM                                            <016>
2755 REM                                            <021>
2760 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                     <103>
2765 SYS PR,7,S,BL$(4-L);F2$;PW:RETURN              <007>
2770 REM                                            <036>
2775 REM                                            <041>
2780 B=-(A>134):REM F1,F3 B=0 F5,F7 B=1             <027>
2785 POKE PA,(PEEK(PA)AND 247)OR(B*8)               <046>
2790 SYS PR,7,29,F2$;CHR$(43+2*B)                   <238>
2795 RETURN                                         <057>
2810 REM                                            <076>
2815 REM                                            <081>
2820 IF A>135 OR A<133 THEN RETURN                  <075>
2825 B=A-132   :REM B=1,2,3                         <208>
2830 POKE PA,(PEEK(PA)AND 249)OR(B*2)               <157>
2835 SYS PR,7,33,F2$;MD$(B):RETURN                  <002>
2840 REM                                            <108>
2845 REM                                            <113>
2850 POKE PA,PW AND 7:POKE PA+1,INT(PW/8)           <037>
2855 L=LEN(STR$(PW))                                <116>
2860 SYS PR,5,2,BL$(5-L);F2$;PW:RETURN              <007>
2865 REM                                            <133>
2870 REM                                            <138>
2875 RF=(RF AND 15)+16*PW:POKE PA,RF                <221>
2880 L=LEN(STR$(PW))                                <141>
2885 SYS PR,5,9,BL$(3-L);F2$;PW:RETURN              <166>
2890 REM                                            <158>
2895 REM                                            <163>
2900 IF A>136 OR A<133 THEN RETURN                  <028>
2905 B=A-133   :REM B=0,1,2,3                       <199>
2910 X=2↑B:X1=255-X:REM MASKEN                      <225>
2915 Y=RF AND X                                     <119>
2920 RF=(RF AND X1)OR(X-Y):POKE PA,RF               <061>
2925 Y=-128*(Y=0):AD=1024+(5+B)*40+15               <206>
2930 FOR I=AD TO AD+5                               <170>
2935 : POKE I,(PEEK(I)AND 127)OR Y                  <172>
2940 NEXT:RETURN                                    <085>
2945 REM                                            <213>
2950 REM                                            <218>
2955 IF A>136 OR A<133 THEN RETURN                  <083>
2960 B=A-129   :REM B=4,5,6,7                       <046>
2965 X=2↑B:X1=255-X:REM MASKEN                      <024>
2970 PW=PEEK(PA):Y=PW AND X                         <222>
2975 POKE PA,(PW AND X1)OR(X-Y)                     <223>
2980 Y=-128*(Y=0):AD=1024+(1+B)*40+25               <002>
2985 FOR I=AD TO AD+3                               <209>
2990 : POKE I,(PEEK(I)AND 127)OR Y                  <227>
2995 NEXT:RETURN                                    <140>
3000 REM                                            <012>
3005 REM                                            <017>
3010 POKE PA,(PEEK(PA) AND 240) OR PW               <188>
3015 L=LEN(STR$(PW))                                <020>
3020 SYS PR,5,31,BL$(3-L);F2$;PW:RETURN             <151>
3050 REM                                            <062>
3052 REM                                            <064>
3054 IF A<>134 THEN 3064                            <075>
3056 REM                                            <068>
3058 OF=OF+1:IF OF<=50 THEN 3110                    <203>
3062 OF=-49:GOTO 3076                               <151>
3064 IF A<>135 THEN 3074                            <102>
3066 REM                                            <078>
3068 OF=OF-1:IF OF>=-49 THEN 3110                   <133>
3072 OF=50:GOTO 3084                                <052>
3074 IF A<>133 THEN 3082                            <064>
3076 REM                                            <090>
3078 T=T+1:IF T<=11 THEN 3110                       <171>
3080 T=0:GOTO 3090                                  <173>
3082 IF A<>136 THEN RETURN                          <111>
3084 REM                                            <098>
3086 T=T-1:IF T>=0 THEN 3110                        <169>
3088 T=11:GOTO 3096                                 <193>
3090 REM                                            <104>
3092 O=O+1:IF O<=5 THEN 3110                        <120>
3094 O=0:GOTO 3110                                  <152>
3096 REM                                            <110>
3098 O=O-1:IF O>=0 THEN 3110                        <070>
3100 O=5:T=10                                       <159>
3110 REM                                            <124>
3112 IF T=11 AND O=5 THEN T=0:O=0                   <129>
3114 BF=440*2↑(O-4+(T-9)/12+OF/1200)                <144>
3116 O(SN)=O:T(SN)=T:OF(SN)=OF                      <012>
3118 BF(SN)=BF*17.0327                              <087>
3120 SYS DO,MO+7*SN,F*BF(SN)                        <028>
3122 REM                                            <136>
3124 SYS PR,3+SN,3,F2$;O                            <076>
3126 SYS PR,3+SN,2,TN$(T)                           <170>
3128 SYS PR,3+SN,5,RIGHT$("  "+STR$(OF),3)          <225>
3130 RETURN                                         <140>
3150 REM                                            <164>
3155 REM                                            <169>
3160 SYS DO,PA,PW                                   <098>
3165 SYS PR,3+SN,9,F2$;RIGHT$("{2SPACE}"+S
     TR$(PW),4)                                     <114>
3170 RETURN                                         <180>
3175 REM                                            <189>
3180 REM                                            <194>
3185 AD(SN)=(AD(SN)AND 15) OR PW*16                 <010>
3190 POKE PA,AD(SN)                                 <201>
```

```
3195 SYS PR,3+SN,14,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2) <152>
3200 RETURN                                 <210>
3205 REM                                    <219>
3210 REM                                    <224>
3215 AD(SN)=(AD(SN)AND 240) OR PW           <232>
3220 POKE PA,AD(SN)                         <231>
3225 SYS PR,3+SN,17,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2) <230>
3230 RETURN                                 <240>
3235 REM                                    <249>
3240 REM                                    <254>
3245 SR(SN)=(SR(SN)AND 15) OR PW*16         <182>
3250 POKE PA,SR(SN)                         <144>
3255 SYS PR,3+SN,20,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2) <156>
3260 RETURN                                 <014>
3265 REM                                    <023>
3270 REM                                    <028>
3275 SR(SN)=(SR(SN)AND 240) OR PW           <148>
3280 POKE PA,SR(SN)                         <174>
3285 SYS PR,3+SN,23,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2) <234>
3290 RETURN                                 <044>
3300 REM                                    <058>
3305 REM                                    <063>
3310 IF A<>133 AND A<>134 THEN 3335         <180>
3315 REM                                    <073>
3320 C(SN)=C(SN) OR 2↑(7-S)                 <076>
3325 C1(SN)=C(SN) OR 1                      <253>
3330 SYS PR,3+SN,26+S,F2$;"1":GOTO 3355     <108>
3335 REM                                    <095>
3340 C(SN)=C(SN) AND 255-2↑(7-S)            <001>
3345 C1(SN)=C(SN) OR 1                      <019>
3350 SYS PR,3+SN,26+S,F2$;"0"               <140>
3355 REM                                    <115>
3358 POKE 50334+SN,C(SN)                    <213>
3360 X=C(SN):IF SU THEN X=C1(SN)            <160>
3365 POKE SI+7*SN+4,X:RETURN                <031>
3370 REM                                    <130>
3375 REM                                    <135>
3380 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))             <217>
3385 SYS PR,3+SN,34,BL$(4-L);F2$;PW         <168>
3390 RETURN                                 <146>
3400 REM--------------------------------    <220>
3405 REM TEMPO                              <255>
3410 IF PW<40  THEN PW=40                   <174>
3415 IF PW>480 THEN PW=480                  <070>
3420 TE=PW:SYS DO,PA,INT(6E7/(24*TE))       <025>
3425 SYS PR,6,11,F2$;RIGHT$(STR$(PW),3)     <204>
3430 RETURN                                 <186>
3500 REM                                    <004>
3510 REM                                    <014>
3520 REM                                    <024>
3525 SYS PR,15,10,F2$;"STIMME 1,2,3"        <046>
3530 GET A$:IF A$=""THEN 3530               <151>
3540 IF A$="1"OR A$="2"OR A$="3"THEN 3560   <195>
3550 GOTO 3590                              <061>
3560 I=VAL(A$)-1 :S(I)=NOT S(I)             <254>
3570 IF S(I) THEN PRINT CHR$(18);           <099>
3580 SYS PR,21,31+2*I,F1$;A$;CHR$(146);     <009>
3590 SYS PR,15,10,F1$;"STIMME 1,2,3"        <081>
3595 RETURN                                 <097>
3600 REM                                    <106>
3610 REM                                    <116>
3620 REM                                    <126>
3630 POKE 650,64                            <012>
3640 AD=MO+72:X=PEEK(AD):POKE AD,X OR 1     <008>
3650 IF PEEK(203)<>64 AND PEEK(198)=0 THEN
      3650                                  <241>
3660 POKE AD,X AND 254:POKE 650,128:RETURN  <242>
3700 REM                                    <206>
3710 REM                                    <216>
3720 REM                                    <226>
3730 EG=NOT EG                              <049>
3740 IF EG THEN PRINT CHR$(18);             <039>
3750 SYS PR,23,31,F1$;"SOFT-EG{RVOFF}":RET
     URN                                    <187>
3800 REM                                    <050>
3810 REM                                    <060>
3820 REM                                    <070>
3830 SU=NOT SU                              <199>
3840 POKE 50344,-SU:IF SU THEN PRINT CHR$(
     18);                                   <252>
3850 SYS PR,22,31,F1$;"SUSTAIN{RVOFF}"      <205>
3860 IF NOT SU THEN 2140                    <223>
3870 RETURN                                 <118>
4000 REM                                    <252>
4010 REM                                    <006>
4020 REM                                    <016>
4030 M=0:PV=0:SYS CL:PRINT "{HOME}";F1$     <112>
4040 PRINT" ↑CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCS"                              <073>
4045 PRINT" B{RVSON,9SPACE}M O D U L A T O
      R{10SPACE,RVOFF}B"                    <004>
4050 PRINT" B{RVSON,5SPACE}THOMAS KRAETZIG
     {7SPACE}1985{5SPACE,RVOFF}B"           <110>
4055 PRINT" 7CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCX"                              <069>
4100 SYS PR,6,1,F2$;"SH V";F1$;" STIMMEN-P
     ARAMETER"                              <100>
4105 SYS PR,7,1,F2$;"{3SPACE}F";F1$;" FILT
     ER/LAUTSTAERKE"                        <074>
4110 SYS PR,8,1,F2$;"{3SPACE}L";F1$;" LFO" <127>
4115 SYS PR,9,1,F2$;"{3SPACE}H";F1$;" HUEL
     LKURVE (SOFT-EG)"                      <059>
4120 SYS PR,10,1,F2$;"{3SPACE}K";F1$;" KSV
     "                                      <182>
4125 SYS PR,11,1,F2$;"SH S";F1$;" SOUNDS"  <023>
4130 SYS PR,12,1,F2$;"{3SPACE}D";F1$;" DIS
     K"                                     <254>
4132 SYS PR,13,1,F2$;"{3SPACE}A";F1$;" SEQ
     UENCER"                                <207>
4135 RETURN                                 <129>
4200 REM                                    <198>
4210 REM                                    <208>
4220 REM                                    <218>
4240 SYS PR,15,1, F2$;"V{2SPACE}1,2,3"      <219>
4245 SYS PR,15,10,F1$;"STIMME 1,2,3         <194>
4250 SYS PR,15,26,F2$;"S"                   <175>
4255 SYS PR,15,32,F1$;"SUSTAIN"             <245>
4260 SYS PR,16,1, F2$;"SH SPACE"            <087>
4270 SYS PR,16,10,F1$;"EG (AB-)KOPPELN"     <044>
4280 SYS PR,16,26,F2$;"SPACE"               <117>
4290 SYS PR,16,32,F1$;"EG GATE"             <221>
4292 SYS PR,17,1, F2$;"X"                   <003>
4294 SYS PR,17,10,F1$;"HAUPTMENUE"          <085>
4300 SYS PR,19,0,F2$;                       <093>
4310 FOR I=1 TO 4                           <218>
4320 : PRINT"{SPACE,RVSON,SPACE}B B B B B
     B B B B B B B B B{SPACE,RVOFF}":NEXT  <202>
4330 PRINT"{SPACE,RVSON}QBWBEBRBTBYBUBIBOB
     PB@B*B↑B;B="                           <118>
4340 SYS PR,19,0,;                          <183>
4350 FOR I=1 TO 2                           <001>
4360 : PRINT"{SPACE,RIGHT,SPACE,RIGHT,SPAC
     E,3RIGHT,SPACE,RIGHT,SPACE,RIGHT,SPAC
     E,3RIGHT,SPACE,RIGHT,SPACE,3RIGHT,SPA
     CE,RIGHT,SPACE,RIGHT,SPACE}":NEXT      <011>
4370 PRINT"{SPACE,RIGHT}2{RIGHT}3{3RIGHT}5
     {RIGHT}6{RIGHT}7{3RIGHT}9{RIGHT}0{3RI
     GHT}-{RIGHT}£{RIGHT}C"                 <093>
4380 SYS PR,19,31,F1$;"AKTIV:"              <035>
4390 FOR I=0 TO 2                           <011>
4400 : A$=RIGHT$(STR$(I+1),1)               <244>
4410 : GOSUB 3570:NEXT I                    <210>
4420 GOSUB 3840:GOSUB 3740                  <218>
4430 RETURN                                 <170>
4500 REM                                    <244>
4505 REM                                    <249>
4510 REM                                    <254>
4515 M=1:PV=3050:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}
     ";F1$                                  <082>
4520 PRINT"{5SPACE}F{4SPACE}PW{3SPACE}A{2S
     PACE}D{2SPACE}S{2SPACE}R CONTROL PORT
     A"                                     <030>
4525 PRINT" ↑CCCCCCRCCCCRCCRCCRCCRCCRCCCCC
     CCRCCCCS"                              <135>
4530 FOR I=1 TO 3                           <055>
4535 PRINT" B{6SPACE}B{4SPACE}B{2SPACE}B{2
     SPACE}B{2SPACE}B{2SPACE}B{7SPACE}B{4S
     PACE}B"                                <189>
4540 NEXT I                                 <050>
4545 PRINT" 7CCCCCCECCCCECCECCECCECCERRRRR
     RRECCCCX"                              <038>
4550 SYS PR,7,26,"BBBBBB7CCSYNC"            <042>
4555 SYS PR,8,26,"BBBBB7CCRING"             <155>
4560 SYS PR,9,1,F2$;"F1{2SPACE}++";F1$      <160>
4565 SYS PR,9,26,"BBBB7CCTEST"              <190>
4570 SYS PR,10,1,F2$;"F3{2SPACE}+";F1$      <062>
4575 SYS PR,10,26,"BBB7CCTRIAN"             <043>
4580 SYS PR,11,1,F2$;"F5{2SPACE}-";F1$      <212>
4585 SYS PR,11,26,"BB7CCSAWTOOTH"           <228>
4590 SYS PR,12,1,F2$;"F7{2SPACE}--";F1$     <184>
4595 SYS PR,12,26,"B7CCSQUARE"              <199>
4600 SYS PR,13,26,"7CCNOISE"                <089>
4602 REM                                    <090>
4604 A$=F2$:F2$=F1$                         <213>
```

```
4606 FOR SN=0 TO 2                                   <138>
4608 : T=T(SN):O=O(SN):OF=OF(SN)                     <225>
4610 : GOSUB 3122:REM F                              <234>
4612 : PW=(USR(MO+7*SN+2)):GOSUB 3165                <236>
4614 : PW=INT(AD(SN)/16)   :GOSUB 3195               <012>
4616 : PW=AD(SN)AND 15       :GOSUB 3225             <076>
4618 : PW=INT(SR(SN)/16)   :GOSUB 3255               <093>
4620 : PW=SR(SN)AND 15       :GOSUB 3285             <011>
4622 : REM CONTROL-BYTE (7 BIT)                      <083>
4624 : B=C(SN):A=128                                 <255>
4626 : SYS PR,3+SN,26,F1$;"0000000"                  <010>
4628 : FOR S=7 TO 1 STEP -1                          <145>
4630 : IF(B AND A)THEN SYS PR,3+SN,33-S,"1
       "                                             <232>
4632 : A=A/2:NEXT S                                  <145>
4634 : PA=MO+7*SN+4:PW=PEEK(PA)                      <033>
4636 : GOSUB 3370:REM PORTA                          <037>
4638 NEXT SN                                         <202>
4640 F2$=A$                                          <227>
4642 SN=0:AV=4700:SYS GS,AV:RETURN                   <132>
4650 REM                                             <140>
4652 REM                                             <142>
4654 REM                                             <144>
4656 SN=SN-1:IF SN<0 THEN SN=2                       <000>
4658 GOSUB 5815:SYS GT,AV                            <004>
4660 REM                                             <150>
4662 SN=SN+1:IF SN>2 THEN SN=0                       <182>
4664 GOSUB 5815:SYS GT,AV                            <010>
4666 REM                                             <156>
4668 IF AV<>4880 THEN 4674                           <142>
4670 S=S+1:IF S>6 THEN AV=4910                       <090>
4672 GOTO 4678                                       <130>
4674 AV=AV+30:IF AV>4910 THEN AV=4700                <040>
4676 IF AV=4880 THEN S=0                             <133>
4678 GOSUB 5815:SYS GT,AV                            <024>
4680 REM                                             <170>
4682 IF AV<>4880 THEN 4688                           <223>
4684 S=S-1:IF S<0 THEN AV=4850                       <110>
4686 GOTO 4692                                       <079>
4688 AV=AV-30:IF AV<4700 THEN AV=4910                <054>
4690 IF AV=4880 THEN S=6                             <083>
4692 GOSUB 5815:SYS GT,AV                            <038>
4700 REM                                             <190>
4702 REM                                             <192>
4704 PB=FA+40*(SN+3)+2                               <125>
4706 FOR I=PB TO PB+5:POKE I,F2:NEXT                 <183>
4708 T=T(SN):O=O(SN):OF=OF(SN)                       <110>
4710 PA=MO+7*SN:PV=3050:RETURN                       <023>
4730 REM                                             <220>
4732 REM                                             <222>
4734 PB=FA+40*(SN+3)+9                               <183>
4736 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT                 <197>
4738 PA=MO+7*SN+2:PW=USR(PA):PM=4096                 <093>
4740 P1=1:P2=50:PV=3150:RETURN                       <094>
4760 REM                                             <250>
4762 REM                                             <252>
4764 PB=FA+40*(SN+3)+14                              <086>
4766 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                         <225>
4768 PA=SI+7*SN+5:PW=INT(AD(SN)/16)                  <041>
4770 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3175:RETURN                  <246>
4790 REM                                             <024>
4792 REM                                             <026>
4794 PB=FA+40*(SN+3)+17                              <140>
4796 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                         <255>
4798 PA=SI+7*SN+5:PW=AD(SN)AND 15                    <153>
4800 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3205:RETURN                  <209>
4820 REM                                             <054>
4822 REM                                             <056>
4824 PB=FA+40*(SN+3)+20                              <118>
4826 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                         <029>
4828 PA=SI+7*SN+6:PW=INT(SR(SN)/16)                  <104>
4830 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3235:RETURN                  <112>
4850 REM                                             <084>
4852 REM                                             <086>
4854 PB=FA+40*(SN+3)+23                              <172>
4856 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                         <059>
4858 PA=SI+7*SN+6:PW=SR(SN)AND 15                    <173>
4860 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3265:RETURN                  <016>
4880 REM                                             <116>
4882 REM                                             <118>
4884 PB=FA+40*(SN+3)+26+S                            <248>
4886 POKE PB,F2                                      <111>
4888 PA=SI+7*SN+4:PV=3300:RETURN                     <248>
4910 REM                                             <146>
4912 REM                                             <148>
4914 PB=FA+40*(SN+3)+35                              <254>
4916 FOR I=0 TO 2:POKE PB+I,F2:NEXT                  <138>
4918 PA=MO+7*SN+4:PW=PEEK(PA):PM=256                 <210>
4920 P1=1:P2=10:PV=3370:RETURN                       <016>
5000 REM                                             <236>
5005 REM                                             <241>
5010 REM                                             <246>
5015 M=2:PV=0:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F
     1$                                              <177>
5020 PRINT" FILTER/LAUTSTAERKE"                      <231>
5025 PRINT" ↑CCCCCRCCCCCRCCCCCCCCRCCCCCCCR
     CCCCS"                                          <211>
5030 PRINT" BFILTFB RES BSCHALTERB MODUS B
     LAUTB"                                          <094>
5035 PRINT" ECCCCC+CCCCC+CCCCCCCC+CCCCCCC+
     CCCCW"                                          <063>
5040 PRINT" B{5SPACE}B{5SPACE}B FILT1{2SPA
     CE}B{3SPACE}LP{2SPACE}B{4SPACE}B"              <143>
5045 PRINT" ECCCCCFCCCCCW FILT2{2SPACE}B{3
     SPACE}BP{2SPACE}ECCCCX"                         <050>
5050 PRINT" B{11SPACE}B FILT3{2SPACE}B{3SP
     ACE}HP{2SPACE}B"                                <053>
5055 PRINT" B{11SPACE}B FILTEX B{2SPACE}30
     FF B"                                           <187>
5060 PRINT" ZCCCCCCCCCCCFCCCCCCCCCFCCCCCCCX
     "                                               <008>
5065 PRINT F2$;" F1";F1$;"{4SPACE}++{6SPAC
     E}FILT1{6SPACE}LP{4SPACE}+"                     <015>
5070 PRINT F2$;" F3";F1$;"{4SPACE}+{7SPACE
     }FILT2{6SPACE}BP{4SPACE}+"                      <083>
5075 PRINT F2$;" F5";F1$;"{4SPACE}-{7SPACE
     }FILT3{6SPACE}HP{4SPACE}-"                      <167>
5080 PRINT F2$;" F7";F1$;"{4SPACE}--{6SPAC
     E}FILTEX{4SPACE}3OFF{3SPACE}-"                  <085>
5085 PW=(PEEK(MO+21)AND 7)+8*PEEK(MO+22)             <227>
5090 SYS PR,5, 7-LEN(STR$(PW)),PW                    <033>
5095 PW=INT(RF/16)                                   <196>
5100 SYS PR,5,12-LEN(STR$(PW)),PW                    <101>
5102 IF RF AND 1 THEN SYS PR,5,15,"{RVSON}
     FILT1{SPACE,RVOFF}"                             <124>
5104 IF RF AND 2 THEN SYS PR,6,15,"{RVSON}
     FILT2{SPACE,RVOFF}"                             <079>
5106 IF RF AND 4 THEN SYS PR,7,15,"{RVSON}
     FILT3{SPACE,RVOFF}"                             <098>
5108 IF RF AND 8 THEN SYS PR,8,15,"{RVSON}
     TILTEX{RVOFF}"                                  <029>
5110 PW=PEEK(MO+23)                                  <225>
5112 IF PW AND 16 THEN SYS PR,5,25,"{RVSON
     ,SPACE}LP{SPACE,RVOFF}"                         <010>
5114 IF PW AND 32 THEN SYS PR,6,25,"{RVSON
     ,SPACE}BP{SPACE,RVOFF}"                         <010>
5116 IF PW AND 64 THEN SYS PR,7,25,"{RVSON
     ,SPACE}HP{SPACE,RVOFF}"                         <078>
5118 IF PW AND 128 THEN SYS PR,8,25,"{RVSO
     N}3OFF{RVOFF}"                                  <193>
5120 PW=PEEK(MO+23)AND 15                            <200>
5122 SYS PR,5,34-LEN(STR$(PW)),PW                    <131>
5125 AV=5200:SYS GS,AV:RETURN                        <061>
5130 REM                                             <112>
5135 REM                                             <117>
5140 REM                                             <122>
5145 AV=AV+50:IF AV>5400 THEN AV=5200                <249>
5150 GOTO 5165                                       <059>
5155 REM                                             <137>
5160 AV=AV-50:IF AV<5200 THEN AV=5400                <008>
5165 GOSUB 5815:A=PB-FA-200                          <057>
5170 IF A<>15 AND A<>25 THEN SYS GT,AV               <132>
5175 FOR J=1 TO 3:PB=PB+40:GOSUB 5815:NEXT           <107>
5180 PB=PB-120:SYS GT,AV                             <096>
5200 REM                                             <182>
5205 REM                                             <187>
5210 PB=FA+203                                       <203>
5215 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT                 <168>
5220 PA=MO+21:PW=PEEK(PA)+8*PEEK(PA+1)               <158>
5225 PM=2048:P1=1:P2=50:PV=2850:RETURN               <066>
5250 REM                                             <232>
5255 REM                                             <237>
5260 PB=FA+210                                       <243>
5265 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                         <216>
5270 PA=SI+23:PW=INT(RF/16)                          <056>
5275 PM=16:P1=1:P2=1:PV=2875:RETURN                  <149>
5300 REM                                             <026>
5305 REM                                             <031>
5310 PB=FA+215                                       <057>
5315 FOR I=0 TO 120 STEP 40:FOR J=0 TO 5             <034>
5320 : POKE PB+I+J,F2:NEXT:NEXT                      <248>
5325 PA=SI+23:PW=RF AND 15                           <229>
```

Listing 2. Der »Sound-Editor« (Fortsetzung)

```
5330 PV=2900:RETURN                          <162>
5350 REM                                     <076>
5355 REM                                     <081>
5360 PB=FA+225                               <109>
5365 FOR I=0 TO 120 STEP 40:FOR J=0 TO 3     <068>
5370 : POKE PB+I+J,F2:NEXT:NEXT              <042>
5375 PA=MO+23                                <006>
5380 PV=2955:RETURN                          <093>
5400 REM                                     <128>
5405 REM                                     <133>
5410 PB=FA+232                               <151>
5415 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                 <112>
5420 PA=MO+23:PW=PEEK(PA) AND 15             <218>
5425 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3010:RETURN          <067>
5500 REM                                     <228>
5505 REM                                     <233>
5510 REM                                     <238>
5515 M=3:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F1$;     <049>
5520 PRINT"{3SPACE}tCCCCCCRCCCCRCCCCRCCCCC
     CRCCCCCS"                               <193>
5525 PRINT"{3SPACE}B LFOF BLFOPBLFOABKURVE
      BMODUSB"                               <255>
5530 PRINT" tC+CCCCCC+CCCC+CCCC+CCCCCC+CCC
     CC+CCCCS"                               <035>
5535 FOR Z=3 TO 9                            <247>
5540 : SYS PR,Z,1,"B B{6SPACE}B{4SPACE}B{4
     SPACE}B{6SPACE}B{5SPACE}B{4SPACE}B"     <159>
5545 NEXT Z                                  <175>
5550 SYS PR,10,1,"ZCFCCCCCCFCCCCFCCCCFCCCC
     CCFCCCCCCFCCCCX                         <197>
5555 PRINT F2$;" F1";F1$;"{2SPACE}++{5SPAC
     E}++{3SPACE}++{2SPACE}TRIAN{2SPACE}RE
     SET"                                    <242>
5560 PRINT F2$;" F3";F1$;"{2SPACE}+{6SPACE
     }+{4SPACE}+{3SPACE}SAWUP{2SPACE}HOLD"   <157>
5565 PRINT F2$;" F5";F1$;"{2SPACE}-{6SPACE
     }-{4SPACE}-{3SPACE}SAWDWN RUN"          <065>
5570 PRINT F2$;" F7";F1$;"{2SPACE}--{5SPAC
     E}--{3SPACE}--{2SPACE}SQUARE"           <125>
5575 FOR LN=0 TO 6                           <039>
5580 : Z=3+LN                                <095>
5585 : SYS PR,Z,2,CHR$(48+LN)                <211>
5590 : PW=USR(MO+32+5*LN)      :REM LFOF     <219>
5595 : SYS PR,Z,10-LEN(STR$(PW)),PW          <037>
5600 : PW=PEEK(MO+34+5*LN)     :REM LFOP     <210>
5605 : SYS PR,Z,15-LEN(STR$(PW)),PW          <067>
5610 : PW=PEEK(MO+35+5*LN)     :REM LFOA     <221>
5615 : SYS PR,Z,20-LEN(STR$(PW)),PW          <059>
5620 : PW=PEEK(MO+36+5*LN)     :REM LFOC     <249>
5625 : SYS PR,Z,21,KV$((PW AND 24)/8)        <203>
5630 : SYS PR,Z,28,MD$((PW AND  6)/2)        <172>
5640 NEXT LN                                 <132>
5645 LN=0:AV=5830:SYS GS,AV:RETURN           <151>
5650 REM                                     <124>
5655 REM                                     <129>
5670 REM                                     <144>
5675 LN=LN-1:IF LN<0 THEN LN=6               <231>
5680 GOSUB 5815:SYS GT,AV                    <010>
5685 REM                                     <159>
5690 LN=LN+1:IF LN>6 THEN LN=0               <135>
5695 GOSUB 5815:SYS GT,AV                    <025>
5700 REM                                     <174>
5705 AV=AV+30:IF AV>5950 THEN AV=5830        <070>
5710 GOSUB 5810:SYS GT,AV                    <231>
5715 REM                                     <189>
5720 AV=AV-30:IF AV<5830 THEN AV=5950        <085>
5725 GOSUB 5810:SYS GT,AV                    <246>
5800 REM                                     <018>
5805 REM                                     <023>
5810 SYS PR,6,34,"{4SPACE}"                  <165>
5815 FOR I=PB TO PB+6:POKE I,F1:NEXT:RETUR
     N                                       <142>
5820 REM                                     <038>
5825 REM                                     <043>
5830 PB=FA+40*(LN+3)+4                       <130>
5835 FOR I=PB TO PB+5:POKE I,F2:NEXT         <040>
5840 PA=MO+32+5*LN:PW=USR(PA):PM=65536       <238>
5845 P1=1:P2=200:PV=2610:RETURN              <159>
5850 REM                                     <068>
5855 REM                                     <073>
5860 PB=FA+40*(LN+3)+11                      <029>
5865 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT         <054>
5870 PA=MO+34+5*LN:PW=PEEK(PA):PM=256        <154>
5875 P1=1:P2=10 :PV=2640:RETURN              <202>
5880 REM                                     <098>
5885 REM                                     <103>
5890 PB=FA+40*(LN+3)+16                      <101>
5895 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT         <086>
5900 PA=MO+35+5*LN:PW=PEEK(PA):PM=256        <188>
5905 P1=1:P2=10 :PV=2670:RETURN              <246>
5910 REM                                     <130>
5915 REM                                     <135>
5920 PB=FA+40*(LN+3)+21                      <155>
5925 FOR I=PB TO PB+5:POKE I,F2:NEXT         <132>
5930 PA=MO+36+5*LN:PV=2700                   <112>
5935 B=(PEEK(PA) AND 24)/8:GOTO 2717         <159>
5940 REM                                     <160>
5945 REM                                     <165>
5950 PB=FA+40*(LN+3)+28                      <181>
5955 FOR J=PB TO PB+4:POKE J,F2:NEXT         <226>
5960 PA=MO+36+5*LN                           <149>
5965 PV=2730:RETURN                          <035>
6000 REM                                     <220>
6010 REM                                     <230>
6020 REM                                     <240>
6030 M=4:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F1$      <111>
6040 PRINT" SOFTWARE-EG":PRINT:PRINT         <223>
6050 PRINT" tCCCCRCCCCRCCCCRCCCCRCCCCRCCCC
     CRCCCCCS"                               <136>
6060 PRINT" B{2SPACE}A B{2SPACE}D B{2SPACE
     }S B{2SPACE}R B EGAB FORMBMODUSB"       <119>
6070 PRINT" QCCCC+CCCC+CCCC+CCCC+CCCC+CCCC
     C+CCCCCW"                               <209>
6080 PRINT" B{4SPACE}B{4SPACE}B{4SPACE}B{4
     SPACE}B{4SPACE}B{5SPACE}B{5SPACE}B"     <132>
6090 PRINT" ZCCCCFCCCCFCCCCFCCCCFCCCCFCCCC
     CFCCCCCX"                               <042>
6100 SYS PR,10,1,F2$;"F1":PRINT" F3"         <044>
6110 PRINT" F5":PRINT" F7";F1$               <183>
6120 SYS PR,10,13,"++{18SPACE}RESET"         <025>
6130 SYS PR,11,13,"+{15SPACE}+{3SPACE}HOLD
     "                                       <227>
6140 SYS PR,12,13,"-{15SPACE}-{3SPACE}RUN"   <164>
6150 SYS PR,13,13,"--"                       <159>
6160 FOR I=0 TO 4                            <004>
6170 : PW=PEEK(MO+67+I)                      <055>
6180 : SYS PR,7,6+5*I-LEN(STR$(PW)),PW       <153>
6190 NEXT I                                  <178>
6210 PW=PEEK(MO+72)                          <067>
6220 SYS PR,7,29,CHR$(43+(PW AND 8)/4)       <184>
6230 SYS PR,7,33,MD$((PW AND 6)/2)           <124>
6240 AV=6310:AN=0:SYS GT,AV                  <211>
6300 REM                                     <010>
6305 REM                                     <015>
6310 PB=FA+282+5*AN:S=2+5*AN                 <131>
6315 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT         <252>
6320 PA=MO+67+AN  :PW=PEEK(PA)               <251>
6325 PM=256:IF AN=0 THEN PM=129              <013>
6330 P1=1:P2=10:PV=2760:RETURN               <159>
6335 REM                                     <045>
6340 REM                                     <050>
6345 PB=FA+280+27:POKE PB+2,F2               <034>
6350 PA=MO+72:PV=2780:RETURN                 <032>
6370 REM                                     <080>
6375 REM                                     <085>
6380 PB=FA+280+33                            <087>
6385 FOR I=PB TO PB+4:POKE I,F2:NEXT         <074>
6390 PA=MO+72:PV=2820:RETURN                 <195>
6395 REM                                     <105>
6400 REM                                     <112>
6405 REM                                     <117>
6410 IF AV<>6310 THEN 6420                   <245>
6415 AN=AN-1:IF AN>=0 THEN 6430              <173>
6420 AV=AV-35:AN=4                           <144>
6425 IF AV<6310 THEN AV=6380                 <054>
6430 GOSUB 5815:SYS GT,AV                    <254>
6435 REM                                     <147>
6440 IF AV<>6310 THEN 6450                   <212>
6445 AN=AN+1:IF AN<=4 THEN 6460              <165>
6450 AV=AV+35                                <245>
6455 IF AV>6380 THEN AV=6310:AN=0            <076>
6460 GOSUB 5815:SYS GT,AV                    <028>
6500 REM                                     <212>
6510 REM                                     <222>
6520 REM                                     <232>
6530 M=5:PV=0:PRINT"{RVOFF}";:SYS CL         <156>
6540 SYS PR,1,1,F1$;"KREUZSCHIENEN-VERTEIL
     ER"                                     <038>
6550 SYS PR,3,1,"E{4SPACE}LFO"               <251>
6560 SYS PR,4,1,"G6543210"                   <250>
6570 SYS PR,5,1,F2$;"@@@@@@@@"               <087>
6580 A$=F2$+"R"+F1$+"{8SPACE}"+F2$+"I "+F1
     $                                       <024>
6590 PRINT A$;"F1";F2$;"{5SPACE}CURSORTAST
     EN"                                     <052>
```

```
6600 PRINT A$;"F2"                          <052>
6610 PRINT A$;"F3"                          <063>
6620 PRINT A$;"P1";F2$;"{5SPACE}F1 ";F1$;"
     VERBINDUNG"                            <191>
6630 PRINT A$;"P2"                          <087>
6640 PRINT A$;"P3";F2$;"{5SPACE}F7 ";F1$;"
     KEINE VERBINDUNG"                      <216>
6650 PRINT A$;"FILT"                        <051>
6660 PRINT A$;"LAUT"                        <076>
6670 PRINT F2$;" TTTTTTTT"                  <126>
6680 FOR Z=0 TO 7:GOSUB 6730:NEXT           <007>
6685 Z=0:S=7:POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F2     <239>
6690 RETURN                                 <144>
6700 REM                                    <158>
6710 REM                                    <168>
6720 REM                                    <178>
6730 B=PEEK(MO+24+Z):A=128                  <015>
6740 SYS PR,6+Z,1,F1$;"{RVSON}00000000"     <227>
6750 IF B=0 THEN RETURN                     <051>
6760 FOR S=7 TO 0 STEP -1                   <082>
6770 IF(B AND A)THEN SYS PR,6+Z,8-S,"{RVSO
     N}1";                                  <198>
6780 A=A/2:NEXT S                           <228>
6790 PRINT F1$;:RETURN                      <098>
6800 REM                                    <002>
6810 REM                                    <012>
6820 REM                                    <022>
6830 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1:REM AUS     <028>
6840 Z=(Z-1) AND 7:GOTO 6910:REM HOCH       <068>
6850 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1             <243>
6860 Z=(Z+1) AND 7:GOTO 6910:REM RUNTER     <033>
6870 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1             <007>
6880 S=(S+1) AND 7:GOTO 6910:REM LINKS      <185>
6890 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1             <027>
6900 S=(S-1) AND 7:GOTO 6910:REM RECHTS     <176>
6910 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F2:REM AN      <128>
6915 RETURN                                 <115>
6920 REM                                    <124>
6925 REM                                    <129>
6930 REM                                    <134>
6935 AD=MO+24+Z                             <134>
6940 POKE AD,PEEK(AD) OR 2↑S                <005>
6950 POKE 1024+40*(6+Z)+8-S,177:RETURN      <096>
6960 REM                                    <164>
6965 REM                                    <169>
6970 REM                                    <174>
6975 AD=MO+24+Z                             <174>
6980 POKE AD,PEEK(AD) AND (255-2↑S)         <253>
6990 POKE 1024+40*(6+Z)+8-S,176:RETURN      <008>
7000 REM                                    <204>
7005 REM                                    <209>
7010 REM                                    <214>
7015 M=6:PV=0:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F
     2$                                     <017>
7020 SYS PR,1,8,"A{11SPACE}B{11SPACE}C"     <224>
7025 PRINT F1$;"{3SPACE}↑CCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCCCCCCCCCCC5"                    <130>
7030 FOR I=1 TO 8                           <146>
7035 SYS PR,2+I,1,F2$;CHR$(48+I);F1$" B"    <105>
7040 SYS PR,2+I,38,"B":NEXT                 <113>
7045 SYS PR,11,3,"7CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCCCCCX"                          <202>
7050 SYS PR,12,4,F2$;"A-C 1-8"              <089>
7055 SYS PR,12,13,F1$;"SOUND WAEHLEN"       <163>
7060 SYS PR,13,1,F2$;"←{2SPACE}A-C 1-8"     <209>
7065 SYS PR,13,13,F1$"SOUND ABSPEICHERN"    <056>
7070 SYS PR,14,1,F2$;"N"                    <104>
7075 SYS PR,14,13,F1$;"NAMEN EINGEBEN (RET
     URN)"                                  <199>
7080 FOR S=0 TO 2:FOR Z=0 TO 7              <144>
7085 : SYS PR,3+Z,4+S*12,;                  <174>
7090 : SYS NA,SO+107*(8*S+Z)+97             <057>
7095 NEXT:NEXT:IF NS<0 THEN Z=0:S=0:RETURN  <076>
7100 Z=NS AND 7:S=INT(NS/8):GOTO 7180       <141>
7110 REM                                    <058>
7115 REM                                    <063>
7120 X=A-65 :REM SPALTE 0,1,2               <248>
7122 SYS PR,12,13,F2$;"{RVOFF}SOUND WAEHLE
     N"                                     <249>
7125 GET A$:IF A$="" THEN 7125              <194>
7130 Y=ASC(A$)-49:REM ZEILE                 <184>
7135 IF Y<0 OR Y>7 THEN 7142                <193>
7140 GOSUB 7150:GOSUB 7400                  <058>
7142 SYS PR,12,13,F1$;"{RVOFF}SOUND WAEHLE
     N"                                     <237>
7144 RETURN                                 <088>
7146 REM                                    <094>
7150 REM                                    <098>
7155 NS=8*S+Z                               <096>
7160 : SYS PR,3+Z,4+S*12,F1$;"{RVOFF}";     <193>
7165 : SYS NA,SO+107*NS+97                  <244>
7170 REM                                    <120>
7175 S=X:Z=Y:NS=8*S+Z                       <224>
7180 : SYS PR,3+Z,4+S*12,F2$;"{RVOFF}";     <223>
7185 : SYS NA,SO+107*NS+97                  <010>
7190 RETURN                                 <136>
7200 REM                                    <059>
7205 REM                                    <155>
7210 SYS PR,13,13,F2$;"{RVOFF}SOUND ABSPEI
     CHERN"                                 <078>
7215 GET A$:IF A$="" THEN 7215              <221>
7220 X=ASC(A$)-65:REM SPALTE                <026>
7225 IF X<0 OR X>2 THEN 7250                <059>
7230 GET A$:IF A$="" THEN 7230              <232>
7235 Y=ASC(A$)-49:REM ZEILE                 <035>
7240 IF Y<0 OR Y>7 THEN 7250                <220>
7245 GOSUB 7150:GOSUB 7450:GOTO 7260        <111>
7250 SYS PR,13,13,F1$;"{RVOFF}SOUND ABSPEI
     CHERN"                                 <086>
7255 RETURN                                 <201>
7260 SYS PR,13,13,F1$;"{RVOFF}SOUND ABSPEI
     CHERN"                                 <096>
7300 REM                                    <250>
7305 REM                                    <255>
7310 SYS PR,14,13,F2$;"NAMEN EINGEBEN (RET
     URN)"                                  <212>
7315 X=12*S+4:Y=Z+3:AD=1024+40*Y+X          <195>
7320 SA=SO+107*NS+97:I=0                    <178>
7325 POKE AD+I,PEEK(AD+I) OR 128            <097>
7330 GET A$:IF A$="" THEN 7330              <140>
7335 A=ASC(A$):IF A<32 OR A>95 THEN 7370    <206>
7340 REM                                    <034>
7345 SYS PR,Y,X+I,F2$;A$;:POKE SA+I,A       <242>
7350 I=I+1                                  <221>
7355 IF I>9 THEN I=9:GOTO 7325              <145>
7360 IF I<0 THEN I=0                        <080>
7365 GOTO 7325                              <162>
7370 IF A=29 THEN POKE AD+I,PEEK(AD+I) AND
      127:GOTO 7350                         <064>
7375 IF A=157 THEN POKE AD+I,PEEK(AD+I) AN
     D 127:I=I-1:GOTO 7355                  <099>
7380 IF A<>13 THEN 7330                     <023>
7385 POKE AD+I,PEEK(AD+I) AND 127           <024>
7390 SYS PR,14,13,F1$;"NAMEN EINGEBEN (RET
     URN)"                                  <004>
7395 RETURN                                 <085>
7400 REM                                    <094>
7402 REM                                    <096>
7404 SA=SO+NS*107:SYS GE,SA                 <092>
7406 FOR I=0 TO 2                           <233>
7408 : AD=SA+7*I                            <060>
7410 : BF(I)=USR(AD+73)                     <102>
7412 : X=BF(I)/17.0327/440                  <229>
7414 : Y=LOG(X)/LOG(2) :REM X=2↑Y           <077>
7416 : Y=Y+4+9/12+49/1200                   <211>
7418 : O(I)=INT(Y):Y=(Y-O(I))*12            <063>
7420 : T(I)=INT(Y)                          <191>
7422 : OF(I)=INT((Y-T(I))*100-48.5)         <077>
7424 : S(I)=(PEEK(AD+75)=1)                 <252>
7426 : A$=CHR$(49+I):GOSUB 3570             <157>
7428 : C(I)=PEEK(AD+77) AND 254             <064>
7429 : POKE 50334+I,C(I)                    <207>
7430 : C1(I)=C(I) OR 1                      <086>
7432 : AD(I)=PEEK(AD+78)                    <239>
7434 : SR(I)=PEEK(AD+79)                    <226>
7436 NEXT I                                 <154>
7438 RF=PEEK(SA+94)                         <166>
7440 EG=(PEEK(SA+95)=1):GOSUB 3740          <002>
7442 SU=(PEEK(SA+96)=1):GOSUB 3840          <204>
7444 RETURN                                 <136>
7450 REM                                    <146>
7452 REM                                    <148>
7454 SA=SO+NS*107:SYS PU,SA                 <185>
7456 FOR SN=0 TO 2                          <082>
7458 : AD=SA+7*SN                           <164>
7460 : SYS DO,AD+73,BF(SN)                  <098>
7462 : POKE AD+75,-S(SN)                    <205>
7464 : POKE AD+77,C(SN)                     <012>
7466 : POKE AD+78,AD(SN)                    <179>
7468 : POKE AD+79,SR(SN)                    <110>
7470 NEXT SN                                <240>
7472 POKE SA+94,RF                          <028>
```

Listing 2. Der »Sound-Editor« (Fortsetzung)

```
7474 POKE SA+95,-EG                           <135>
7476 POKE SA+96,-SU                           <178>
7478 RETURN                                   <170>
7500 REM                                      <196>
7505 REM                                      <201>
7510 REM                                      <206>
7515 M=7:PV=0:SYS CL:POKE 157,0               <055>
7520 PRINT F1$;"{HOME,DOWN,SPACE}DISK"        <094>
7525 SYS PR,5,4,F2$;"F1"                      <167>
7530 SYS PR,5,7,F1$;"SOUNDS LADEN"            <165>
7532 SYS PR,6,4,F2$;"F2"                      <239>
7534 SYS PR,6,7,F1$;"SONG{3SPACE}LADEN"       <156>
7535 SYS PR,7,4,F2$;"F3"                      <051>
7540 SYS PR,7,7,F1$;"SOUNDS ABSPEICHERN"      <078>
7545 RETURN                                   <237>
7600 REM                                      <040>
7605 REM                                      <045>
7610 SYS PR,5,7,F2$;"SOUNDS LADEN"            <253>
7615 SYS PR,10,4,F1$;"DATEINAME ";            <248>
7620 DN$="SOUNDS{14SPACE}"                    <023>
7625 SYS PR,10,16,DN$                         <234>
7630 SYS PR,10,14,;:INPUT DN$                 <228>
7632 SYS 50198:GOSUB 2140:REM MOD. AUS        <003>
7635 OPEN 8,8,8,DN$+",P,R":CLOSE 8            <165>
7640 OPEN 1,8,15:INPUT#1,A,A$,X,Y:CLOSE 1     <056>
7645 SYS PR,12,4,"{29SPACE}"                  <153>
7650 IF A=0 THEN 7660                         <107>
7655 SYS PR,12,3,A;A$;X;Y:GOTO 7625           <086>
7660 A=0:LOAD DN$,8,1                         <255>
7665 SYS PR,5,7,F1$;"SOUNDS LADEN"            <044>
7670 NS=-1:A=211                              <022>
7675 SYS DO,56326,INT(6E7/(24*TE))            <222>
7680 IF SR THEN SYS 51093:GOTO 1550           <187>
7685 SYS MO+1033:GOTO 1550                    <189>
7700 REM                                      <142>
7705 REM                                      <147>
7710 SYS PR,7,7,F2$;"SOUNDS ABSPEICHERN"      <002>
7715 SYS PR,10,4,F1$;"DATEINAME ";            <094>
7720 DN$="SOUNDS{14SPACE}"                    <125>
7725 SYS PR,10,16,DN$                         <080>
7730 SYS PR,10,14,;:INPUT DN$                 <074>
7735 SYS 50198:GOSUB 2140:REM MOD/SEQ AUS     <174>
7740 REM                                      <182>
7745 OPEN 1,8,1,"@:"+DN$                      <005>
7750 POKE 252,0:POKE 253,144:REM $9000        <233>
7755 POKE 780,252:REM AKKU                    <065>
7760 POKE 781,8  :REM X-REG = $08             <054>
7765 POKE 782,154:REM Y-REG = $9A             <179>
7770 SYS 65496   :REM KERNAL SAVE             <111>
7775 CLOSE 1                                  <166>
7780 OPEN 1,8,15:INPUT#1,A,A$,X,Y:CLOSE 1     <198>
7785 IF A=0 THEN 7795                         <015>
7790 SYS PR,12,4,A;A$;X;Y:GOTO 7725           <033>
7795 SYS PR,12,4,"{30SPACE}"                  <049>
7800 SYS PR,7,7,F1$;"SOUNDS ABSPEICHERN"      <084>
7805 SYS DO,56326,INT(6E7/(24*TE))            <098>
7810 IF SR THEN SYS 51093:RETURN              <098>
7815 SYS 50185:RETURN:REM NUR MOD. AN         <183>
7900 REM-------------------------------       <146>
7905 REM SONG LADEN                           <249>
7910 SYS PR,6,7,F2$;"SONG{3SPACE}LADEN"       <030>
7915 SYS PR,10,4,F1$;"DATEINAME ";            <038>
7920 SYS PR,10,14,;:INPUT DN$                 <008>
7925 SYS 50966:GOSUB 2140                     <021>
7930 OPEN 8,8,8,DN$+",P,R":CLOSE 8            <206>
7935 OPEN 1,8,15:INPUT#1,A,A$,X,Y:CLOSE 1     <097>
7940 SYS PR,12,4,"{29SPACE}"                  <196>
7945 IF A=0 THEN 7955                         <171>
7950 SYS PR,12,3,A;A$;X;Y:GOTO 7920           <061>
7955 A=0:M=7.5:LOAD DN$,8,1                   <084>
7960 SYS PR,6,7,F1$;"SONG{3SPACE}LADEN"       <074>
7965 M=7:SQ=-1                                <040>
7970 SYS DO,56326,INT(6E7/(24*TE))            <009>
7975 SYS DO,50310,USR(39432)                  <040>
7980 SYS 51001 :REM SEQ/MOD START/INIT        <162>
7985 IF NOT SR THEN SYS 50966                 <038>
7990 A=65:GOTO 1550                           <089>
8000 REM                                      <188>
8010 REM                                      <198>
8020 REM                                      <208>
8030 PRINT"{CLR,12DOWN,7SPACE}";              <121>
8035 PRINT"BITTE 30 SEKUNDEN WARTEN"          <074>
8040 REM                                      <228>
8045 REM                                      <233>
8050 FOR I=0 TO 22    :REM KERNAL-GOSUB       <046>
8055 POKE 828+I,PEEK(43139+I):NEXT            <216>
8060 FOR I=0 TO 129:READ X:POKE 851+I,X:NE
     XT                                       <184>
8065 POKE 785,169:POKE 786,3:REM USR          <025>
8070 REM                                      <002>
8072 REM                                      <004>
8074 FOR I=50211 TO 50291                     <011>
8076 READ X:POKE I,X:NEXT                     <125>
8078 REM                                      <010>
8080 REM                                      <012>
8082 FOR I=0 TO 11:READ TN$(I):NEXT           <052>
8100 REM                                      <032>
8110 REM                                      <042>
8120 READ A$:L=LEN(A$)                        <222>
8130 ON L GOTO 8150,8220,8280,8310,8310       <122>
8150 REM                                      <082>
8160 A=ASC(A$)                                <180>
8170 IF M>=0 THEN V%(M,A)=ZN:GOTO 8120        <190>
8180 FOR I=0 TO 8:V%(I,A)=ZN:NEXT             <072>
8190 GOTO 8120                                <136>
8200 IF LEFT$(A$,1)<>"M" THEN 8120            <151>
8220 REM                                      <059>
8230 IF LEFT$(A$,1)<>"M" THEN 8120            <181>
8240 A$=RIGHT$(A$,1)                          <012>
8250 IF A$="A" THEN M=-1 :GOTO 8120           <220>
8260 M=VAL(A$)            :GOTO 8120          <252>
8280 REM                                      <119>
8290 A=VAL(A$) :GOTO 8170                     <082>
8310 REM                                      <149>
8320 IF A$="ENDE" THEN 8340                   <069>
8330 ZN=VAL(A$) :GOTO 8120                    <184>
8340 REM                                      <179>
8350 REM                                      <189>
8360 A$="Q2W3ER5T6Y7UI9O0P@-*£↑{HOME};="      <074>
8370 FOR I=0 TO 24                            <172>
8380 : A=ASC(MID$(A$,I+1,1))                  <114>
8390 : TN%(A)=I                               <124>
8400 : FOR J=0 TO 8:V%(J,A)=2000:NEXT         <027>
8410 NEXT I                                   <004>
8450 REM                                      <130>
8455 REM                                      <135>
8460 FOR I=0 TO 24:TH(I)=2↑(I/12):NEXT        <114>
8465 REM                                      <145>
8470 REM                                      <150>
8472 GS=828:GT=857:PR=869:DO=897:CL=959       <051>
8474 NA=50229:GE=50245:PU=50276               <191>
8480 SI=54272:MO=49152:FA=55296               <237>
8482 SO=36864:CI=56320                        <174>
8484 F1$=CHR$(154):F1=14                      <002>
8490 F2$=CHR$(5)   :F2=1                      <025>
8495 KV$(0)="TRIAN ":KF$(0)="NMNM"            <049>
8500 KV$(1)="SAWUP ":KF$(1)="NLNL"            <218>
8505 KV$(2)="SAWDWN":KF$(2)="BMBM"            <157>
8510 KV$(3)="SQUARE":KF$(3)="OLOL"            <218>
8515 MD$(0)="RESET" :MD$(1)="RESET"           <091>
8520 MD$(2)="HOLD " :MD$(3)="RUN{2SPACE}"     <203>
8525 BL$(0)="":BL$(1)=" ":BL$(2)="{2SPACE}
     "                                        <243>
8530 BL$(3)="{3SPACE}":BL$(4)="{4SPACE}"      <066>
8535 BL$(5)="{5SPACE}":BL$(6)="{6SPACE}"      <202>
8540 REM                                      <220>
8545 REM                                      <225>
8550 FOR SN=0 TO 2                            <018>
8555 : POKE SI+7*SN+5,10 :AD(SN)=10           <080>
8560 : POKE SI+7*SN+6,138:SR(SN)=138          <229>
8565 : O(SN)=3+SN:OF(SN)=0:T(SN)=0            <099>
8570 : BF=440*2↑(O(SN)-4+(T(SN)-9)/12+OF(S
     N)/1200)                                 <118>
8572 : BF(SN)=BF*17.0327                      <208>
8575 :  C(SN)=64          :C1(SN)=65          <016>
8578 : POKE 50334+SN,C(SN)                    <235>
8580 :  S(SN)=(SN=0)                          <151>
8585 : SYS DO,MO+7*SN+2,2048 :REM PW          <072>
8590 : POKE  MO+7*SN+4,0     :REM PORTA       <178>
8595 NEXT SN                                  <093>
8600 POKE  SI+23,0:RF=0  :REM RES/FILT        <049>
8605 SYS DO,MO+21,0       :REM FILTERFR.      <101>
8610 POKE  MO+23,15       :REM MOD/LAUT       <158>
8615 FOR I=24 TO 72 :REM KSV,LFO,EG AUS       <208>
8620 : POKE MO+I,0:NEXT                       <037>
8625 EG=0           :REM EG ABKOPPELN         <161>
8627 POKE 50303,0 :REM EG ABKOPPELN(SEQ)      <066>
8630 SU=0           :REM SUSTAIN AUS          <204>
8632 TE=120         :REM TEMPO                <239>
8635 REM                                      <059>
8640 REM                                      <064>
8645 FOR NS=0 TO 23                           <000>
```

```
8650 : GOSUB 7450                           <190>
8655 : AD=SO+107*NS+97                      <000>
8660 : FOR I=AD TO AD+9:POKE I,46:NEXT      <186>
8665 NEXT NS:NS=0                           <097>
8700 REM                                    <124>
8870 REM                                    <040>
8880 POKE 53280,14:POKE 53281,6             <200>
8890 PRINT F1$;"{RVOFF}";:POKE 650,128      <090>
8900 GOSUB 4200 :REM BILD ZEILEN 15-23      <004>
8910 SYS MO+1033:REM MODULATOR AKTIV        <239>
8920 SQ=0:SM=0:SR=0:A=2:RETURN              <108>
9000 REM                                    <172>
9010 REM                                    <182>
9020 REM                                    <192>
9030 REM                                    <202>
9060 DATA 032,089,003,076,174,167,032       <002>
9070 DATA 253,174,032,138,173,032,247       <116>
9080 DATA 183,076,163,168,032,253,174       <234>
9090 DATA 032,158,183,138,072,032,253       <030>
9100 DATA 174,032,158,183,138,168,104       <110>
9110 DATA 170,024,032,240,255,032,253       <249>
9120 DATA 174,076,160,170,032,253,174       <179>
9130 DATA 032,138,173,032,247,183,165       <247>
9140 DATA 020,133,158,165,021,133,159       <045>
9150 DATA 032,253,174,032,138,173,032       <020>
9160 DATA 247,183,160,000,120,165,020       <107>
9170 DATA 145,158,200,165,021,145,158       <187>
9180 DATA 088,096,032,247,183,160,000       <008>
9190 DATA 120,177,020,133,099,200,177       <251>
9200 DATA 020,088,133,098,162,144,056       <194>
9210 DATA 076,073,188,169,032,162,000       <247>
9220 DATA 157,000,004,157,000,005,202       <080>
9230 DATA 208,247,162,087,157,000,006       <143>
9240 DATA 202,016,250,096                   <106>
9250 REM                                    <168>
9260 REM                                    <178>
9270 DATA 032,253,174,032,138,173,032       <142>
9280 DATA 247,183,165,020,133,158,165       <228>
9290 DATA 021,133,159,096,032,035,196       <029>
9300 DATA 160,000,177,158,032,210,255       <194>
9310 DATA 200,192,010,208,246,096,032       <088>
9320 DATA 035,196,160,000,177,158,153       <129>
9330 DATA 000,192,200,192,073,208,246       <052>
9340 DATA 177,158,153,183,211,200,192       <111>
9350 DATA 094,208,246,177,158,141,023       <082>
9360 DATA 212,096,032,035,196,160,000       <007>
9370 DATA 185,000,192,145,158,200,192       <001>
9380 DATA 073,208,246,096                   <042>
9400 REM                                    <062>
9410 REM                                    <072>
9420 DATA C,C#,D,D#,E,F,F#,G,G#,A,A#,H      <211>
9500 REM                                    <164>
9510 REM                                    <174>
9520 DATA MA,4000,X,3500,V,3600,032         <135>
9530 DATA MA,3700,160,3800,S,9990,A         <130>
9540 DATA MA,2550,133,2560,134              <152>
9550 DATA MA,2570,135,2580,136,4500,214     <203>
9555 DATA MA,5500,L,6000,H,6500,K           <220>
9560 DATA MA,5000,F,7000,211,7500,D         <144>
9565 DATA M1,4654,145,4660,017              <124>
9570 DATA M1,4666,029,4680,157              <115>
9580 DATA M2,5160,157,5145,029              <205>
9600 DATA M3,5675,145,5690,017              <137>
9610 DATA M3,5720,157,5705,029              <248>
9620 DATA M4,6410,157,6440,029              <066>
9630 DATA M5,6830,145,6850,017              <117>
9640 DATA M5,6870,157,6890,029              <124>
9650 DATA M5,6935,133,134,6975,135,136      <049>
9700 DATA M6,7110,A,B,C,7200,←,7300,N       <181>
9750 DATA M7,7600,133,7700,134,7900,137     <079>
9800 DATA M8,10420,029,10450,157            <141>
9900 DATA ENDE                              <237>
9990 REM                                    <146>
10000 REM=============================      <026>
10010 REM UNTERMENUE SEQUENCER              <121>
10020 REM=============================      <046>
10030 M=8:PV=0:SYS CL:PRINT"{HOME,DOWN}";F
      1$;                                   <005>
10040 PRINT" SEQUENCER";                    <039>
10045 IF NOT SQ THEN PRINT"{2SPACE}(KEIN S
      ONG VORHANDEN)"                       <121>
10050 SYS PR,4,10,"TEMPO MODUS SEQNR{2SPAC
      E}SOFT-EG"                            <034>
10060 SYS PR,5,4,"↑CCCCRCCCCCRCCCCCRCCCCCR
      CCCCCCCCCS"                           <175>
10070 SYS PR,6,4,"B{4SPACE}B{5SPACE}B{5SPA
      CE}B{5SPACE}B 1{2SPACE}2{2SPACE}3 B"  <069>
10080 SYS PR,7,4,"ZCCCCFCCCCCFCCCCCFCCCCCF
      CCCCCCCCCX"                           <199>
10090 SYS PR,9,1,F2$;"F1";F1$;"{2SPACE}RES
      ET{2SPACE}++{18SPACE}1"               <211>
10100 SYS PR,10,1,F2$;"F3";F1$;"{2SPACE}ST
      OP{4SPACE}+{2SPACE}SONG{4SPACE}+{7SP
      ACE}2"                                <178>
10110 SYS PR,11,1,F2$;"F5";F1$;"{2SPACE}RU
      N{5SPACE}-{2SPACE}SEQ{5SPACE}-{7SPAC
      E}3"                                  <106>
10120 SYS PR,12,1,F2$;"F7";F1$;"{9SPACE}--
      "                                     <093>
10130 IF SR THEN 10150                      <128>
10140 SYS PR,6,5,"STOP":GOTO 10160          <172>
10150 SYS PR,6,5,"RUN "                     <138>
10160 SYS PR,6,11,RIGHT$(STR$(TE),3)        <152>
10170 IF SM THEN 10190                      <095>
10180 SYS PR,6,16,"SONG":GOTO 10210         <255>
10190 SYS PR,6,16,"SEQ "                    <005>
10200 SYS PR,6,22,RIGHT$(" "+STR$(SE),3)    <168>
10210 REM                                   <110>
10220 X=PEEK(50303)                         <110>
10230 IF X AND 1 THEN SYS PR,6,28,"{RVSON,
      SPACE}1 "                             <040>
10240 IF X AND 2 THEN SYS PR,6,31,"{RVSON,
      SPACE}2 "                             <182>
10250 IF X AND 4 THEN SYS PR,6,34,"{RVSON,
      SPACE}3 "                             <197>
10300 AV=10500:SYS GS,AV:RETURN             <051>
10400 REM-----------------------------      <016>
10410 REM PARAMETERWAHL DURCH CURSOR        <108>
10420 REM RECHTS                            <031>
10430 AV=AV+100:IF AV>10900 THEN AV=10500   <095>
10440 GOTO 10470                            <053>
10450 REM LINKS                             <154>
10460 AV=AV-100:IF AV<10500 THEN AV=10900   <014>
10470 FOR I=PB TO PB+8:POKE I,F1:NEXT       <125>
10480 SYS GT,AV                             <057>
10500 REM-----------------------------      <118>
10510 REM RUN/STOP WAEHLEN                  <132>
10520 PB=FA+245                             <195>
10530 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT       <149>
10540 PA=CI+12:PV=11000:RETURN              <170>
10600 REM-----------------------------      <218>
10610 REM TEMPO WAEHLEN                     <139>
10620 PB=FA+250                             <021>
10630 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT       <249>
10640 PA=CI+6:PW=TE                         <018>
10650 PM=500:P1=1:P2=10:PV=3400:RETURN      <012>
10700 REM-----------------------------      <062>
10710 REM MODUS WAEHLEN                     <121>
10720 PB=FA+256                             <145>
10730 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT       <093>
10740 PA=50345:PW=PEEK(PA)                  <020>
10750 PV=11100:RETURN                       <100>
10800 REM-----------------------------      <164>
10810 REM SEQNR WAEHLEN                     <207>
10820 PB=FA+262                             <233>
10830 FOR I=PB TO PB+2:POKE I,F2:NEXT       <187>
10840 PW=SE:P1=1:P2=1:PM=1000               <054>
10850 PV=11200:RETURN                       <075>
10900 REM-----------------------------      <008>
10910 REM SOFT-EG WAEHLEN                   <203>
10920 PB=FA+268                             <101>
10930 FOR I=PB TO PB+8:POKE I,F2:NEXT       <079>
10940 PA=50303:PV=11300:RETURN              <124>
11000 REM-----------------------------      <108>
11010 REM SEQUENCER RESET/STOP/RUN          <231>
11015 IF NOT SQ THEN RETURN                 <095>
11020 IF A<133 OR A>135 THEN RETURN         <234>
11030 ON A-132 GOTO 11040,11060,11080       <107>
11040 REM RESET                             <175>
11042 IF SM THEN SYS 51116:RETURN           <197>
11045 SYS 51001                             <091>
11050 IF NOT SR THEN SYS 50966              <055>
11055 RETURN                                <191>
11060 REM STOP                              <164>
11065 SYS 50966:SYS PR,6,5,F2$;"STOP"       <008>
11070 SR=0:IF NOT SU THEN 2140              <069>
11075 RETURN                                <211>
11080 REM RUN                               <140>
```

Listing 2. Der »Sound-Editor« (Fortsetzung)

```
11085 SYS 51093:SYS PR,6,5,F2$;"RUN "              <165>
11090 SR=-1:RETURN                                  <030>
11100 REM------------------------------             <210>
11110 REM SEQUENCER-MODUS (SONG/SEQ)                <185>
11112 IF NOT SQ THEN RETURN                         <192>
11115 IF A=134 THEN 11130                           <191>
11120 IF A=135 THEN 11150                           <100>
11125 RETURN                                        <005>
11130 REM SONG-MODUS                                <167>
11135 SM=0 :POKE PA,0                               <025>
11140 SYS PR,6,16,F2$;"SONG"                        <174>
11145 SYS PR,6,22,"{5SPACE}":RETURN                 <139>
11150 REM SEQUENZ-MODUS                             <203>
11155 SM=-1:POKE PA,1:SYS PR,6,16,"SEQ "            <122>
11160 SYS PR,6,16,F2$;"SEQ "                        <111>
11165 SE=(USR(50312)-USR(50310))/3+1                <186>
11170 SYS PR,6,22,F1$;RIGHT$(" "+STR$(SE),
      3)                                            <168>
11175 RETURN                                        <055>
11200 REM------------------------------             <054>
11210 REM SEQUENZ-NUMMER                            <218>
11220 IF NOT SM THEN RETURN                         <171>
11230 IF PW=0 THEN PW=1:RETURN                      <083>
11240 AD=USR(50310)+(PW-1)*3                        <009>
11250 IF USR(AD)=0 THEN PW=PW-1:RETURN              <167>
11260 SYS DO,50312,AD:SE=PW                         <002>
11270 SYS DO,50314,USR(AD)                          <185>
11280 SYS 51116 :REM NEXTSEQ                        <189>
11285 SYS PR,6,22,F2$;RIGHT$(" "+STR$(SE),
      3)                                            <045>
11290 RETURN                                        <172>
11300 REM------------------------------             <156>
11310 REM SEQUENCER SOFT-EG-STEUERUNG               <066>
11320 X=PEEK(PA)                                    <148>
11330 FOR I=0 TO 2                                  <093>
11340 : IF A<>133+I THEN 11420                      <155>
11350 : Y=2↑I                                       <032>
11360 : IF (X AND Y) THEN 11400                     <058>
11370 : X=X OR Y:POKE PA,X                          <251>
11380 : SYS PR,6,28+3*I,F2$;"{RVSON}";I+1;
      "{LEFT,SPACE}"                                <070>
11390 : GOTO 11420                                  <153>
11400 : X=X AND (255-Y):POKE PA,X                   <227>
11410 : SYS PR,6,28+3*I,F2$;I+1;"{LEFT,SPA
      CE}"                                          <250>
11420 NEXT I:RETURN                                 <188>
```

Listing 2. Der »Sound-Editor« (Schluß)

```
Name : musik                      c800 c950
--------------------------------------------
c800 : 15 c8 00 31 c8 00 31 c8   82
c808 : 00 a4 c8 00 a4 c8 00 e9   f1
c810 : c8 00 00 00 00 1b c8 21   17
c818 : c8 27 c8 60 61 ef 48 ef   49
c820 : 00 60 61 ef 48 ef 00 0c   c3
c828 : 6d 93 9a 93 8a 93 9a 93   4f
c830 : 00 37 c8 69 c8 9d c8 18   f8
c838 : 61 ef 0c ba 24 ef 0c ba   53
c840 : 24 ef 0c 6d ba b6 b6 ba   be
c848 : b9 b5 b5 b9 18 61 b9 48   84
c850 : ef 0c c3 24 ef 0c c3 24   71
c858 : ef 0c 6d c3 bb bb c3 c2   4f
c860 : ba ba c2 18 61 c2 30 ef   f8
c868 : 00 0c 61 b3 b5 b6 b5 b3   8c
c870 : b5 b6 b5 b3 b5 6d b6 b3   6d
c878 : b3 b6 b5 b0 b0 b5 18 61   e6
c880 : b5 30 ef 0c b8 ba bb ba   90
c888 : b8 ba bb ba b8 ba 6d bb   72
c890 : b8 b8 bb ba b5 b5 ba 18   0f
c898 : 61 ba 30 ef 00 0c 6d 8a   8c
c8a0 : 93 9a 93 00 aa c8 b8 c8   cb
c8a8 : de c8 18 61 ef 79 d1 d1   d2
c8b0 : c8 c8 c6 c6 c1 61 c1 00   95
c8b8 : 0c 61 c6 c8 ca c8 c6 c8   df
c8c0 : 18 ca 0c c1 c3 c5 c3 c1   76
c8c8 : c3 18 c5 0c bb c1 c3 c1   e7
c8d0 : bb c1 18 c3 0c b6 b8 ba   b9
c8d8 : b8 b6 b8 18 ba 00 18 61   eb
c8e0 : ef 48 79 b6 b1 ab 61 a6   74
c8e8 : 00 ef c8 08 c9 2c c9 18   68
c8f0 : 61 ef 60 ef ef ef ef 06   a9
c8f8 : 67 9a a5 aa aa b5 ba ba   24
c900 : c5 18 61 ca ef ef ef 00   c1
c908 : 0c 61 a5 a6 a8 a6 a5 ef   39
c910 : a6 a5 a3 ef a5 a3 a1 ef   4d
c918 : a3 a1 a0 ef 60 ef 0c a3   af
c920 : a1 9b 3c ef 60 95 18 b5   1a
c928 : ef ef ef 00 0c 61 95 96   5a
c930 : 98 96 95 ef 96 95 93 ef   bb
c938 : 95 93 91 ef 93 91 90 ef   e1
c940 : 60 ef 0c 93 91 8b 3c ef   54
c948 : 60 8a 18 aa ef ef ef 00   87
```

Listing 3. »Musik«, eine Tonfolge zum Testen des Sequenzers. Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben.

```
Name : sequencer.obj              c480 c77a
--------------------------------------------
c480 : 4c 39 c7 ff 00 00 00 ca   f0
c488 : 0c c8 a4 c8 af c8 c0 c8   10
c490 : e8 c8 18 18 18 00 00 00   67
c498 : 00 09 47 09 00 00 20 20   d1
c4a0 : 20 01 02 04 00 00 00 00   42
c4a8 : 00 00 01 1e 86 18 8e 8b   27
c4b0 : 96 7e 9f fa a8 06 b3 ac   af
c4b8 : bd f3 c8 e6 d4 8f e1 f8   c1
c4c0 : ee 2e fd 7d c6 7d c6 7d   63
c4c8 : c6 7d c6 7d c6 7d c6 7d   1c
c4d0 : c6 7d c6 fc c6 95 c5 31   38
c4d8 : ea ad 14 03 8d d7 c4 ad   04
c4e0 : 15 03 8d d8 c4 a9 1e 8d   22
c4e8 : 14 03 a9 c5 8d 15 03 a9   82
c4f0 : e0 8d 06 dc a9 2e 8d 07   04
c4f8 : dc a9 82 8d 0d dc a9 11   7c
c500 : 8d 0f dc 60 ae 84 c4 bd   f6
c508 : 8d c4 85 ff bd 8c c4 85   b7
c510 : fe a0 00 b1 fe fe 8c c4   38
c518 : d0 03 fe 8d c4 60 ad 0d   fb
c520 : dc 48 29 02 d0 03 4c a1   45
c528 : c5 a5 fe 48 a5 ff 48 a5   4f
c530 : 01 29 fe 85 01 ad 0d dc   a2
c538 : a2 0e 8e 85 c4 a2 04 8e   c4
c540 : 84 c4 a2 02 8e 83 c4 20   68
c548 : 4d c6 ce 83 c4 30 12 ce   d0
c550 : 84 c4 ce 84 c4 ad 85 c4   d4
c558 : 38 e9 07 8d 85 c4 4c 47   37
c560 : c5 ad a7 c4 c9 07 d0 0c   ae
c568 : ad a9 c4 d0 07 20 df c5   b1
c570 : 90 c6 b0 1e a2 00 bd a4   be
c578 : c4 f0 03 20 b3 c5 a2 01   6f
c580 : bd a4 c4 f0 03 20 b3 c5   6a
c588 : a2 02 bd a4 c4 f0 03 20   4f
c590 : b3 c5 6c d5 c4 a5 01 09   8b
c598 : 01 85 01 68 85 ff 68 85   ae
c5a0 : fe 68 0d 0d dc 29 01 f0   b4
c5a8 : 04 58 6c d7 c4 68 a8 68   f1
c5b0 : aa 68 40 8e 83 c4 8a 0a   0d
c5b8 : 8d 84 c4 0a 0a 38 ed 83   1b
c5c0 : c4 8d 85 c4 ad 8a c4 85   92
c5c8 : fe ad 8b c4 85 ff ac 84   2c
c5d0 : c4 b1 fe 99 8c c4 c8 b1   d5
c5d8 : fe 99 8c c4 4c 7d c6 ad   86
c5e0 : 88 c4 18 69 03 8d 88 c4   46
c5e8 : 90 03 ee 89 c4 ad 88 c4   4c
c5f0 : 85 fe ad 89 c4 85 ff a0   4b
c5f8 : 00 b1 fe 8d 8a c4 c8 b1   97
c600 : fe f0 31 8d 8b c4 85 ff   69
c608 : ad 8a c4 85 fe a0 00 b1   34
c610 : fe 99 8c c4 c8 c0 06 d0   e3
c618 : f6 a9 00 8d 98 c4 8d 99   ae
c620 : c4 8d 9a c4 8d a7 c4 a9   66
c628 : 01 8d 9b c4 8d 9c c4 8d   5b
c630 : 9d c4 18 60 ad aa c4 f0   67
c638 : 0f ad 86 c4 8d 88 c4 ad   e3
c640 : 87 c4 8d 89 c4 4c ed c5   b0
c648 : 20 16 c7 38 60 ae 83 c4   7f
c650 : bd 98 c4 f0 22 de 98 c4   ad
c658 : f0 01 60 ad a8 c4 d0 0b   a1
c660 : bd 9e c4 29 fe ae 85 c4   c8
c668 : 9d 04 d4 ae 83 c4 bd 95   93
c670 : c4 f0 0a 9d 9b c4 60 de   02
c678 : 9b c4 f0 01 60 ae 83 c4   e5
c680 : a9 00 9d a4 c4 20 04 c5   0e
c688 : c9 00 d0 12 ae 83 c4 ad   3d
c690 : a7 c4 1d a1 c4 8d a7 c4   f6
c698 : a9 01 9d a4 c4 60 10 15   77
c6a0 : c9 f8 90 29 29 07 0a aa   77
c6a8 : bd c3 c4 85 fe bd c4 c4   a3
c6b0 : 85 ff 6c fe 00 c9 61 b0   65
c6b8 : 09 ae 83 c4 9d 92 c4 4c   ac
c6c0 : 7d c6 e9 61 ae 83 c4 9d   9c
c6c8 : 95 c4 4c 7d c6 a8 ae 83   f5
c6d0 : c4 bd 92 c4 9d 98 c4 98   93
c6d8 : 29 0f c9 0c 90 01 60 0a   23
c6e0 : aa 98 4a 4a 4a 4a a8 bd   c7
c6e8 : ac c4 85 fe bd ab c4 c0   05
c6f0 : 0e f0 06 46 fe 6a c8 d0   c9
c6f8 : f6 6c d3 c4 ae 85 c4 9d   17
c700 : 00 d4 a5 fe 9d 01 d4 ae   46
c708 : 83 c4 bd 9e c4 09 01 ae   26
c710 : 85 c4 9d 04 d4 60 a9 00   d6
c718 : 8d 0f dc a9 02 8d 0d dc   14
c720 : ad 9e c4 8d 00 d4 8d 07   ea
c728 : d4 8d 0e d4 ad d7 c4 8d   a9
c730 : 14 03 ad d8 c4 8d 15 03   5f
c738 : 60 78 a5 fe 48 a5 ff 48   60
c740 : ad 86 c4 8d 88 c4 ad 87   88
c748 : c4 8d 89 c4 20 ed c5 90   77
c750 : 02 b0 1e a9 08 a2 49 8d   3d
c758 : 05 d4 8e 06 d4 8d 0c d4   bf
c760 : 8e 0d d4 8d 13 d4 8e 14   96
c768 : d4 a9 0f 8d 18 d4 20 d9   e3
c770 : c4 68 85 ff 68 85 fe 58   29
c778 : 60 00 41 00 41 00 53 ff   8a
```

Listing 4. »Sequencer.Obj«, die Sequenzer-Maschinenroutine

```
Name : kobold.song                9a08 9b75
--------------------------------------------
9a08 : 5f 9b 01 61 ef 00 00 0a   b4
9a10 : 9a 0a 9a 15 9a 0c 6d 93   df
9a18 : 9a 93 8a 93 9a 93 00 25   21
9a20 : 9a 5f 9a 98 9a 18 61 ef   f3
9a28 : 0c 61 ba 24 61 ef 0c 61   a0
9a30 : ba 24 61 ef 0c 6d ba b6   d7
9a38 : b6 ba b9 b5 b5 b9 18 79   ed
9a40 : b9 ef 0c 61 c3 24 61 ef   e3
9a48 : 0c 61 c3 24 61 ef 0c 6d   1b
9a50 : c3 bb bb c3 c2 ba ba c2   ca
9a58 : 18 61 c2 30 61 ef 00 0c   85
9a60 : 61 b3 b5 b6 b5 b3 b5 b6   1c
9a68 : b5 b3 b5 0c 6d b6 b3 b3   a8
9a70 : b6 b5 b0 b0 b5 18 79 b5   b0
9a78 : 0c 6d ef 0c 61 b8 ba bb   f6
9a80 : ba b8 ba bb ba b8 ba 0c   31
9a88 : 6d bb b8 b8 bb ba b5 b5   ec
9a90 : ba 18 79 ba 0c 6d ef 00   f8
9a98 : 0c 6d 8a 93 9a 93 00 a5   01
9aa0 : 9a b8 9a db 9a 0c 6d ef   58
9aa8 : d1 ef d1 ef c8 ef c8 ef   f2
9ab0 : c6 ef c6 ef c1 ef c1 00   c0
9ab8 : 0c 61 c6 c8 ca c8 c6 c8   df
9ac0 : ca ef c1 c3 c5 c3 c1 c3   74
9ac8 : c5 ef bb c1 c3 c1 bb c1   69
9ad0 : c3 ef b6 b8 ba b8 b6 b8   0d
9ad8 : ba ef 00 18 61 ef 30 61   a6
9ae0 : b6 ef b1 ef ab ef a6 18   fd
9ae8 : 61 ef 00 f1 9a 0b 9b 35   5a
9af0 : 9b 18 61 ef 60 61 ef ef   9e
9af8 : ef ef 0c 61 9a a5 aa aa   e5
9b00 : b5 ba ba c5 18 61 ca 48   c2
9b08 : 61 ef 00 0c 61 a5 a6 a8   12
9b10 : a6 a5 ef a6 a5 a3 ef a5   dc
9b18 : a3 a1 ef a3 a1 a0 ef 60   9c
9b20 : 61 ef 0c 61 a3 a1 9b ef   3e
9b28 : 30 61 ef 60 61 95 18 61   f7
9b30 : b5 48 61 ef 00 0c 61 95   71
```

Listing 5. »Kobold.Song«, ein Beispiel-Musikstück zu Listing 4

```
9b38 : 96 98 96 95 ef 96 95 93  a4
9b40 : ef 95 93 91 ef 93 91 90  14
9b48 : ef 60 61 ef 0c 61 93 91  fb
9b50 : 8b ef 30 61 ef 60 61 85  9e
9b58 : 18 61 a5 48 61 ef 00 0f  47
9b60 : 9a 00 1f 9a 00 1f 9a 00  79
9b68 : 9f 9a 00 9f 9a 00 eb 9a  d7
9b70 : 00 00 00 00 00 00 00 00  71
```

Listing 5. (Schluß)

```
Name : seq.erg.obj          c739 c855
-------------------------------------
c739 : 78 a5 fe 48 a5 ff 48 a9  1b
c741 : ea a2 02 9d 35 c5 9d a2  ee
c749 : c5 bd 92 c7 9d 5b c6 ca  f0
c751 : 10 f1 ad 86 c4 8d 88 c4  fa
c759 : ad 87 c4 8d 89 c4 20 ed  c8
c761 : c5 a9 e2 8d d7 c4 a9 c3  37
c769 : 8d d8 c4 a9 1e 8d 14 03  6d
c771 : a9 c5 8d 15 03 a9 d7 8d  fb
c779 : d3 c4 a9 c7 8d d4 c4 a9  f7
c781 : 82 8d 0d dc a9 11 8d 0f  20
c789 : dc 68 85 ff 68 85 fe 58  5a
c791 : 60 4c be c7 78 a9 1e 8d  28
c799 : 14 03 a9 c5 8d 15 03 a9  33
c7a1 : 82 8d 0d dc a9 11 8d 0f  40
c7a9 : dc 58 60 78 a5 fe 48 a5  97
c7b1 : ff 48 20 ed c5 68 85 ff  50
c7b9 : 68 85 fe 58 60 ae 83 c4  c2
c7c1 : bd a1 c4 2c 7f c4 f0 08  f7
c7c9 : ad 48 c0 29 fe 8d 48 c0  ef
c7d1 : ad a8 c4 4c 5e c6 ae 85  6f
c7d9 : c4 9d 00 c0 a5 fe 9d 01  4f
c7e1 : c0 a5 fb 48 a5 fc 48 a5  2a
c7e9 : fd 48 86 fe 20 6a c2 ae  49
c7f1 : 83 c4 bd 18 c0 d0 12 ae  81
c7f9 : 85 c4 bd 05 c0 9d 00 d4  93
c801 : bd 06 c0 9d 01 d4 4c 2c  e5
c809 : c8 20 43 c2 ae 85 c4 bd  b0
c811 : 06 c0 85 fd 20 a6 c0 ae  30
c819 : 85 c4 18 bd 05 c0 65 fb  a2
c821 : 9d 00 d4 bd 06 c0 65 fc  a1
c829 : 9d 01 d4 ae 83 c4 bd a1  ea
c831 : c4 2c 7f c4 f0 08 ad 48  1a
c839 : c0 09 01 8d 48 c0 bd 9e  2f
c841 : c4 09 01 ae 85 c4 9d 04  9d
c849 : d4 68 85 fd 68 85 fc 68  ea
c851 : 85 fb 60 00 0c c3 24 ef  3b
```

Listing 6. »Seq.Erg.Obj« (Schluß)

```
Name : test.song            9a08 9a5b
-------------------------------------
9a08 : 4e 9a 01 61 ef 00 00 15  39
9a10 : 9a 0a 9a 0a 9a 06 67 b0  70
9a18 : b2 b4 b5 b7 b9 bb c0 c0  87
9a20 : ba b8 b7 b5 b3 b2 b0 00  6e
9a28 : 2e 9a 38 9a 43 9a 12 67  25
9a30 : c0 c0 c0 bb 48 79 c0 00  4b
9a38 : 12 67 b7 b9 24 6d b7 48  40
9a40 : 79 b7 00 12 67 b4 b5 24  12
9a48 : 6d b2 48 79 b4 00 0f 9a  0c
9a50 : 00 0f 9a 00 28 9a 00 00  d6
9a58 : 00 00 00 30 61 ef 00 0c  0c
```

Listing 7. »Test.song«, zum Testen des Sequenzers

```
1000 REM ******************************     <036>
1010 REM *                            *     <041>
1020 REM *        LESEPROGRAMM        *     <078>
1030 REM *    FUER SEQUENCER-DATEN    *     <220>
1040 REM *                            *     <073>
1050 REM * ERZEUGT AUS DATA-ZEILEN    *     <101>
1060 REM * EINEN ABSOLUT LADBAREN     *     <205>
1070 REM * DATENSATZ FUER SEQUENCER   *     <064>
1080 REM *                            *     <113>
1090 REM * THOMAS KRAETZIG   SEP 85   *     <000>
1100 REM *                            *     <133>
1110 REM ******************************     <148>
1111 REM                                    <157>
1112 REM SPEICHERENDE HERUNTERSETZEN        <060>
1115 REM                                    <161>
1117 POKE 56,144                            <238>
1120 REM                                    <166>
1130 REM KONSTANTEN UND                     <096>
1140 REM VARIABLEN MIT VORBESETZUNGEN       <187>
1150 REM                                    <196>
1160 DIM SF(200)  :REM SEQUENZFOLGELISTE    <159>
1170 DIM SA(200)  :REM SEQUENZADRESSENL.    <002>
1180 DIM TA(3)    :REM TRACKADRESSEN        <010>
1190 REM NOTENNAMEN                         <103>
1200 NN$="CCDDEFFGGAAH"                     <191>
1210 DN$=""          :REM DATEINAME         <064>
1220 S=1             :REM AKTUELLE SEQUENZ  <217>
1230 T=1             :REM AKTUELLER TRACK   <157>
1240 AD=0            :REM ALLG. ADRESSE     <119>
1250 SA=39432        :REM $9A08             <062>
1260 Q=96            :REM QUANTISIERUNG     <248>
1270 R=0.5           :REM GATE ON/LAENGE    <170>
1280 NL=1/4          :REM NOTENLAENGE       <191>
1290 L=0             :REM STRINGLAENGE      <031>
1300 SV=12*4096      :REM SAVE-ROUTINE      <214>
1500 REM------------------------------      <096>
1510 REM PROGRAMMSTART                      <141>
1520 REM------------------------------      <116>
1530 REM SAVE-MASCHINENPROGRAMM             <107>
1540 FOR I=0 TO 17                          <137>
1550 READ X:POKE SV+I,X:NEXT I              <129>
2020 REM                                    <048>
2030 REM DUMMY-TRACK ERZEUGEN               <040>
2040 AD=SA+2                                <153>
2050 POKE AD  ,1  :POKE AD+1,97             <172>
2060 POKE AD+2,239:POKE AD+3,0              <094>
2070 H0=INT(AD/256):L0=AD-256*H0            <191>
2080 AD=AD+4:A$=""                          <215>
2100 REM NAECHSTES DATUM LESEN              <042>
2110 PRINT" ";A$;:READ A$                   <201>
2120 L=LEN(A$):L$=LEFT$(A$,1)               <039>
2150 IF A$="P"              THEN 3100       <197>
2160 IF A$="PAUSE"          THEN 3100       <108>
2165 IF A$="TRACK"          THEN 3800       <208>
2170 IF A$="SEQUENZ"        THEN 4000       <080>
2175 IF A$="SEQUENZFOLGE"   THEN 3600       <018>
2190 IF A$="ENDE"           THEN 4300       <168>
2200 REM                                    <230>
2210 REM NACH NOTENNAMEN SUCHEN             <184>
2220 REM                                    <250>
2230 IF L=1 THEN 5000                       <122>
2240 IF L>3 THEN 2500                       <056>
2250 N=1                                    <187>
2260 IF L$=MID$(NN$,N,1) THEN 2300          <081>
2270 N=N+1:IF N<13 THEN 2260                <062>
2280 GOTO 2500 :REM KEINE NOTE              <089>
2300 R$=RIGHT$(A$,1):O=VAL(R$)              <204>
2310 IF O=0 AND R$<>"0" THEN 2420           <008>
2320 IF O>6 THEN 2420                       <005>
2330 IF L=2 THEN 3000                       <255>
2340 M$=MID$(A$,2,1)                        <151>
2350 IF M$="#" THEN N=N+1:GOTO 3000         <157>
2360 IF M$="B" THEN N=N-1:GOTO 3000         <087>
2380 F$="NUR "+L$+"#"+R$+" ODER "+L$+"B"+R
     $                                      <039>
2390 F$=F$+" ODER "+L$+R$+" MOEGLICH"       <005>
2400 GOTO 5000                              <086>
2420 F$="OKTAVBEREICH 0-6"                  <030>
2430 GOTO 5000                              <116>
2500 REM                                    <020>
2510 REM NACH / ODER - SUCHEN               <112>
2520 REM                                    <040>
2530 M$=MID$(A$,2,1)                        <085>
2540 IF M$<>"/" AND M$<>"-" THEN 2560       <096>
2550 R$=RIGHT$(A$,L-2):GOTO 2600            <003>
2560 M$=MID$(A$,3,1)                        <121>
2570 IF M$<>"/" AND M$<>"-" THEN 5000       <136>
2580 L$=LEFT$(A$,2):R$=RIGHT$(A$,L-3)       <122>
2600 REM                                    <122>
2610 REM ZAEHLER UND NENNER UNTERSUCHEN     <155>
2620 REM                                    <142>
2630 Z=VAL(L$)                              <007>
2640 IF Z>0 AND Z<99 THEN 2670              <177>
2650 F$="ZAEHLER-BEREICH 1 BIS 99"          <044>
2660 GOTO 5000                              <092>
2670 N=VAL(R$)                              <128>
2680 IF N>0 OR M$="-" THEN 2710             <103>
2690 F$="NENNER MUSS GROESSER 0 SEIN"       <200>
2700 GOTO 5000                              <132>
2710 IF M$="/" THEN 3200 :REM ZEIT          <208>
2720 IF M$="-" THEN 3400 :REM ON/OFF        <139>
2730 GOTO 5000                              <162>
3000 REM------------------------------      <072>
3010 REM NOTE (TONNUMMER N  OKTAVE O)       <197>
3020 REM------------------------------      <092>
3030 IF N=0  THEN N=12:O=O-1                <157>
3040 IF N=13 THEN N=1 :O=O+1                <113>
3050 POKE AD,128+16*O+N-1:AD=AD+1           <051>
3060 GOTO 2110                              <006>
3100 REM------------------------------      <174>
3110 REM PAUSE                              <050>
3120 REM------------------------------      <194>
3130 POKE AD,239:AD=AD+1:GOTO 2110          <214>
3200 REM------------------------------      <018>
3210 REM ZEIT (NOTENDAUER)                  <178>
3220 REM------------------------------      <038>
3230 T=INT(Q*Z/N)      :REM GESAMTZEIT      <089>
3240 AN=INT(R*Q*Z/N):REM GATE-ON-ZEIT       <099>
3250 OF=T-AN           :REM GATE-OFF-ZEIT   <093>
```

Listing 8. Das Leseprogramm für Sequenzer-Daten. Bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
3260 IF AN<=96 THEN 3290                    <041>
3270 F$="GATE-ON-ZEIT ZU GROSS"              <154>
3280 GOTO 5000                               <204>
3290 IF OF<=30 THEN 3320                     <198>
3300 F$="GATE-OFF-ZEIT ZU GROSS"             <185>
3310 GOTO 5000                               <234>
3320 POKE AD,AN:AD=AD+1                      <248>
3330 POKE AD,OF+97:AD=AD+1                   <081>
3340 GOTO 2110                               <034>
3400 REM-------------------------------      <220>
3410 REM VERHAELTNIS GATE-ON/GESAMTZEIT      <120>
3420 REM (Z/N = GATE ON/GATE-OFF)            <103>
3430 REM-------------------------------      <250>
3440 R=Z/(Z+N):GOTO 2110                     <166>
3600 REM-------------------------------      <166>
3610 REM SEQUENZFOLGE                        <021>
3620 REM-------------------------------      <186>
3630 PRINT:PRINT:AS=0                        <108>
3640 PRINT" ";A$;:READ A$:A=INT(VAL(A$))     <146>
3650 IF A=0 THEN 3670                        <173>
3660 SF(AS)=A:AS=AS+1:GOTO 3640              <001>
3670 IF A$<>"0" THEN 3690                    <032>
3680 PRINT" 0":READ A$:GOTO 2120             <053>
3690 F$="LISTE MUSS MIT 0 ABGESCHLOSSEN SE
     IN"                                     <133>
3700 GOTO 5000                               <116>
3800 REM-------------------------------      <110>
3810 REM TRACK                               <160>
3820 REM-------------------------------      <130>
3830 PRINT:PRINT:PRINT A$;                   <201>
3840 READ A$:A=INT(VAL(A$))                  <075>
3850 IF A>=1 AND A<=3 THEN 3880              <057>
3860 F$="NUR 1,2,3 ZULAESSIG"                <050>
3870 GOTO 5000                               <032>
3880 PRINT A:T=A                             <047>
3890 IF NS THEN NS=0:GOTO 3910               <089>
3900 POKE AD,0:AD=AD+1                       <054>
3910 HI=INT(AD/256):LO=AD-256*HI             <074>
3920 POKE SA(S)+(T-1)*2,LO                   <012>
3930 POKE SA(S)+(T-1)*2+1,HI                 <167>
3940 READ A$:GOTO 2120                       <003>
4000 REM-------------------------------      <056>
4010 REM SEQUENZ                             <023>
4020 REM-------------------------------      <076>
4030 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT A$;             <250>
4040 READ A$:A=INT(VAL(A$))                  <019>
4050 IF A>=1 AND A<=200 THEN 4080            <043>
4060 F$="NUR 1-200 ZULAESSIG"                <223>
4070 GOTO 5000                               <232>
4080 PRINT A:S=A                             <215>
4090 POKE AD,0:AD=AD+1:NS=-1:SA(S)=AD        <157>
4100 REM TRACK-ZEIGER AUF DUMMY-TRACK        <038>
4110 REM INITIALISIEREN                      <212>
4120 POKE AD  ,L0:POKE AD+1,H0               <083>
4130 POKE AD+2,L0:POKE AD+3,H0               <144>
4140 POKE AD+4,L0:POKE AD+5,H0               <028>
4150 AD=AD+6                                 <108>
4160 READ A$:GOTO 2120                       <225>
4300 REM-------------------------------      <102>
4310 REM ENDE                                <027>
4320 REM SEQUENZFOLGELISTE AUFBAUEN          <081>
4330 REM-------------------------------      <132>
4340 PRINT:PRINT A$                          <021>
4350 POKE AD,0:AD=AD+1                       <250>
4360 HI=INT(AD/256):LO=AD-256*HI             <016>
4370 POKE SA,LO:POKE SA+1,HI                 <135>
4380 FOR I=0 TO AS-1                         <246>
4390 : X=SA(SF(I)):IF X>0 THEN 4410          <163>
4400 : PRINT"SEQUENZ";I;"NICHT DEFINIERT":
     GOTO 4420                               <177>
4410 : HI=INT(X/256):LO=X-256*HI             <073>
4420 : POKE AD+3*I,LO                        <045>
4430 : POKE AD+3*I+1,HI                      <129>
4440 : POKE AD+3*I+2,0                       <062>
4450 NEXT I                                  <216>
4460 FOR I=0 TO 2:POKE AD+3*AS+I,0:NEXT      <212>
4470 AD=AD+3*AS+3                            <179>
4500 REM                                     <244>
4510 REM BEREICH SA-AD AUF DISK              <082>
4520 REM                                     <008>
4530 INPUT"ABSPEICHERN (J/N) ";A$            <211>
4540 IF A$<>"J" THEN END                     <123>
4550 INPUT"DATEINAME{9SPACE}";DN$            <164>
4560 AH=INT(SA/256):AL=SA-256*AH             <079>
4570 EH=INT(AD/256):EL=AD-256*EH             <061>
4580 OPEN 1,8,1,DN$                          <135>
4590 POKE 252,AL:POKE 253,AH                 <158>
4600 POKE 780,252                            <119>
4610 POKE 781,EL:POKE 782,EH                 <040>
4620 SYS SV:CLOSE 1                          <176>
4630 END                                     <060>
5000 REM-------------------------------      <040>
5010 REM FEHLER                              <140>
5020 REM-------------------------------      <060>
5030 PRINT:PRINT                             <156>
5040 PRINT"FEHLERHAFTES DATUM: ";A$          <023>
5050 IF F$<>"" THEN PRINT F$                 <192>
5060 PRINT:A$="":F$="":GOTO 2110             <151>
7000 REM-------------------------------      <008>
7010 REM SAVE-ROUTINE                        <202>
7020 REM-------------------------------      <028>
7030 DATA 072,165,001,041,254,133,001        <250>
7040 DATA 104,032,216,255,165,001,009        <191>
7050 DATA 001,133,001,096                    <214>
8000 REM-------------------------------      <248>
8010 REM MUSIKSTUECK                         <253>
8020 REM (EDVARD GRIEG   KOBOLD)             <056>
8030 REM-------------------------------      <022>
8100 DATA SEQUENZ,1                          <058>
8110 DATA TRACK,3                            <240>
8120 DATA 1-1,1/4,EB1,HB1,EB1,HB0            <171>
8130 DATA EB1,HB1,EB1                        <121>
8140 REM                                     <072>
8200 DATA SEQUENZ,2                          <055>
8210 DATA TRACK,1                            <145>
8220 DATA 1-0,1/4,P,1/8,HB3,3/8,P            <138>
8230 DATA 1/8,HB3,3/8,P,1-1,1/4              <092>
8240 DATA HB3,GB3,GB3,HB3,A3,F3,F3,A3        <231>
8250 DATA 1/2,A3,P,1-0                       <236>
8260 DATA 1/8,EB4,3/8,P,1/8,EB4,3/8,P        <107>
8270 DATA 1-1,1/4,EB4,CB4,CB4,EB4            <130>
8280 DATA D4,HB3,HB3,D4,1-0,1/4,D4           <067>
8290 DATA 1/2,P                              <098>
8300 DATA TRACK,2                            <236>
8310 DATA 1-0,1/8,EB3,F3                     <174>
8320 DATA GB3,F3,EB3,F3,GB3,F3,EB3,F3        <136>
8330 DATA 1-1,1/4,GB3,EB3,EB3,GB3            <173>
8340 DATA F3,C3,C3,F3,1/2,F3,1/4,P           <084>
8350 DATA 1-0,1/8,AB3,HB3                    <002>
8360 DATA CB4,HB3,AB3,HB3                    <137>
8370 DATA CB4,HB3,AB3,HB3,1-1,1/4            <199>
8380 DATA CB4,AB3,AB3,CB4,HB3,F3,F3,HB3      <132>
8390 DATA 1/2,HB3,1/4,P                      <137>
8400 DATA TRACK,3                            <081>
8410 DATA 1-1,1/4,HB0,EB1,HB1,EB1            <057>
8420 REM                                     <003>
8430 DATA SEQUENZ,3                          <033>
8440 DATA TRACK,1                            <119>
8450 DATA 1-1,1/4,P                          <063>
8460 DATA DB5,P,DB5,P,AB4,P,AB4,P            <148>
8470 DATA GB4,P,GB4,P,DB4,P,DB4              <170>
8480 DATA TRACK,2                            <161>
8490 DATA 1-0,1/8                            <029>
8500 DATA GB4,AB4,HB4,AB4,GB4,AB4,HB4,P      <102>
8510 DATA DB4,EB4,F4,EB4,DB4,EB4,F4,P        <200>
8520 DATA CB4,DB4,EB4,DB4,CB4,DB4,EB4,P      <144>
8530 DATA GB3,AB3,HB3,AB3,GB3,AB3,HB3,P      <254>
8540 DATA TRACK,3                            <162>
8550 DATA 1-0,1/4,P,1/2                      <079>
8560 DATA GB3,P,DB3,P,CB3,P,GB2,1/4,P        <105>
8570 REM                                     <250>
8600 DATA SEQUENZ,4                          <074>
8610 DATA TRACK,1                            <228>
8620 DATA 1-0,1/4,P,1/1,P,P,P,P,1/8          <028>
8630 DATA HB1,F2,HB2,HB2,F3,HB3,HB3,F4       <125>
8640 DATA 1/4,HB4,3/4,P                      <222>
8650 DATA TRACK,2                            <014>
8660 DATA 1-0,1/8,F2,GB2,AB2,GB2,F2,P        <126>
8670 DATA GB2,F2,EB2,P,F2,EB2,DB2,P          <118>
8680 DATA EB2,DB2,C2,P,1/1,P,1/8             <148>
8690 DATA EB2,DB2,CB2,P,1/2,P                <183>
8700 DATA 1/1,F1,1/4,F4,3/4,P                <015>
8710 DATA TRACK,3                            <078>
8720 DATA 1-0,1/8,F1,GB1,AB1,GB1,F1,P        <146>
8730 DATA GB1,F1,EB1,P,F1,EB1,DB1,P          <095>
8740 DATA EB1,DB1,C1,P,1/1,P,1/8             <160>
8750 DATA EB1,DB1,CB1,P,1/2,P                <179>
8760 DATA 1/1,F0,1/4,F2,3/4,P                <075>
8800 REM                                     <226>
8810 DATA SEQUENZFOLGE,1,2,2,3,3,4,0         <110>
8820 DATA ENDE                               <173>
```

Listing 8. Das Leseprogramm für Sequenzer-Daten (Schluß).

Einzeiler: ein Muß für jeden

Oft weiß man nicht, wie man schwierige Programmabläufe ohne ellenlange Listings meistern kann. Wir zeigen, wie's kurz und bündig geht.

Bei der Eingabe der folgenden Einzeiler sollte darauf geachtet werden, alles ohne Leerzeichen einzugeben. Die Basic-Befehle müssen außerdem abgekürzt werden. Die Basic-Abkürzungen stehen im C 64-Handbuch auf Seite 130-131. So wird zum Beispiel der Befehl "POKE" abgekürzt, indem man <P> eintippt und dann die SHIFT-Taste drückt und gleichzeitig <O> eingibt. Dies muß bei vielen Einzeilern gemacht werden, weil sonst die zulässige Zeichenanzahl von 80 Zeichen pro Basiczeile (eine Basiczeile = zwei Bildschirmzeilen) überschritten wird.

Joystickabfrage

Jeder Neuling unter den C 64-Fans wird sich früher oder später fragen, warum im C 64 gleich zwei Joystick-Ports eingebaut sind, das Basic des C 64 aber keine Funktion besitzt, um diese Joysticks auch abzufragen. Dieser Einzeiler realisiert die Joystick-Abfrage. Wenn man nun am Anfang, vor der Joystickabfrage, folgende Zeile schreibt:

```
0 DEFNJOY(X)=INT(LOG(255.5-(PEEK(56322-x)OR224)))/
LOG(2)+2)
```

Dann läßt sich über »Print FN JOY(1)« der Joystick 1 abfragen. Auch den Port 2 kann man über »PRINT FN JOY(2)« auslesen.

Zum Testen des Programms sollte man eine zweite Zeile eingeben:

```
1 PRINT FN JOY(1) : GOTO 0
```

In dieser Zeile wird der Joystick abgefragt, die entsprechende Joystickposition ausgegeben (siehe unten) und wieder in die erste Zeile gesprungen, um den Joystick erneut abzufragen. Folgende Stellungen sind möglich: 1:Nullstellung, 2:oben, 3:unten, 4:links, 5:rechts und 6 Feuerknopf.

Über eine »ON FN JOY(1) GOTO ...«-Anweisung ließe sich dann in entsprechende Unterprogramme verzweigen.

Explodierender Bildschirm

Oft denkt man, wenn bei einem Spiel das eigene Raumschiff getroffen wird und der Bildschirm »explodiert«, an hochqualifizierte Maschinensprache. Daß dies auch von Basic aus möglich ist, wissen nur die wenigsten. Folgender Einzeiler zeigt, wie man »Bildschirmexplosionen« ins eigene Programm einbinden kann.

```
1 FOR I=1 TO 255:POKE 53270,I:NEXT I:GOTO 1
```

Soft-Scrolling

Mit diesem Einzeiler kann ein beliebiger Text von rechts nach links punktweise über den Bildschirm geschoben werden. Es wird also eine Laufschrift, wie man sie oft in Schaufenstern sieht, auf Ihrem Bildschirm erzeugt.

Um das Programm zu verstehen, muß vorher geklärt werden, welche Aufgaben die wichtigsten Variabeln haben. Mit »L« legen Sie fest, wie breit die Laufschrift ist. Dabei darf »L« nicht größer als die gesamte Bildschirmbreite (40 Zeichen) sein. In der Variable »A$« erwartet die Routine den zu zeigenden Text. Nach dem letzten Wort sollte ein Leerzeichen stehen. Das rechtsbündige Zeichen des Strings steht zweimal auf dem Bildschirm, da es nicht gelöscht wird.

— Vor Programmaufruf sollte der Bildschirm gelöscht werden, da sonst auch der restliche Bildschirminhalt verschoben wird.

— Auch andere Steuerzeichen außer dem hier verwendetem HOME können eingesetzt werden, um den Text zu positionieren.

Vor dem Einzeiler sollten diese Zeilen eingegeben werden, um das Programm zu testen und die Funktion zu verstehen.

```
1 A=53270
 2 L=10   :REM ANZAHL DER ZEICHEN DIE ERSCHEINEN
SOLLEN
3 A$="DIESES DEMO ZEIGT, WIE MAN DAS PROGRAMM
IN EIGENE EINBINDEN KANN"
```

Das Programm:

```
5 FOR R=1 TO LEN(A$):FOR I=207 TO 200 STEP-1:PRINT
" HOME "MID$(A$,R,L).:POKE A,I:NEXT
```

Computerorgel

Dieser Einzeiler ist unseres Wissens das kürzeste Heimcomputerorgelprogramm der Welt. Daß dies nicht in Basic möglich ist, allein schon wegen der Programmlänge, wird wohl jedem einleuchten. Der Einzeiler ist 86 Basic-Byte lang und erzeugt ein Maschinenspracheprogramm von 45 Byte. Davon werden 14 Byte für Grafik-Effekte und 3 Byte für eine Programmende-Abfrage genutzt.

MICROSOUND wird mit RUN gestartet und mit INST/DEL beendet. Es können ohne weiteres Basic-Zeilen angefügt werden, die dann nach INST/DEL abgearbeittet werden. Alle Tasten, außer CTRL, COMM., SHIFT und RESTORE sind mit Noten belegt, die überwiegend so angeordnet sind, daß die linken Tasten tiefere Töne spielen als die rechten. Die Funktions- und Cursor-Tasten sind Bässe.

Tips zur Eingabe dieses Programms:

1. Schalten Sie vor der Eingabe durch SHIFT/COMM. auf Kleinschrift.
2. Verwenden Sie bei der Eingabe des Programms die bereits erwähnten Befehlsabkürzungen.
3. SPACEs bitte eingeben, ohne CBM- oder SHIFT-Tasten zu drücken.
4. Achten Sie genau auf Groß- und Kleinschreibung! Das Programm kann beim kleinsten Tippfehler abstürzen!

```
10 REM***MICROSOUND***
20 ANFANG=1024
30 FOR X=0 TO 44:READ A:POKE AN+X,A:NEXT
40 SYS AN
100 DATA 169,143,141,24,212,169,240,141,5,212,238
110 DATA 32,208,160,16,140,4,212,206,32,208,165
120 DATA 203,240,19,41,63,141,1,212,200,140,4
130 DATA 212,173,18,208,205,18,208,214,240,246,96
```

Zeilen löschen am Bildschirm

Diese kleine Routine löscht bestimmte Zeilen auf dem Bildschirm. Die Variable LN enthält die Zeilennummer (0 bis 24), V gibt die Von-Zeile und B die Bis-Zeile an (gelöscht wird von bis).

```
10 FOR LN=V TO B:POKE 781,LN:SYS 59903:NEXT
```

Das Demoprogramm für den Einzeiler löscht die Zeilen 10 bis 20.

```
5 V = 10 : B = 20
```

Raffinierte Variablenausgabe

Diese Routine gibt einen vorher festgelegten Namen in dreieckiger Form auf dem Bildschirm aus. Legen Sie bitte vor dem Einzeiler fest, welcher Name ausgegeben werden soll, durch die Variable »A$«.

Als Beispiel tippen Sie bitte folgende Zeile ab. Es wird bei richtiger Eingabe der Name Peter ausgegeben, in den nächsten Zeilen wird der Name immer um einen Buchstaben verkürzt ausgegeben.

```
1 A$="PETER"
```

Der Einzeiler:

```
2 FORR=1TOL:PRINT TAB(20)MID$(A$,R,LEN(A$)):
POKEA;R:NEXTR
```

Zweifarbiger Bildschirm

Der folgende Einzeiler erzeugt einen zweifarbigen Bildschirmhintergrund, der normalerweise nur von Maschinensprache aus möglich ist. Das Programm arbeitet aber mit einem Trick. Es wird schnell zwischen einem gelben und einem grünen Bildschirmrand umgeschaltet, aber das Auge nimmt dies nicht wahr, weil es nur 15 Bilder in der Sekunde registriert. So sieht das Auge einen zweifarbigen Rand.

```
1 POKE 53281,7:::::::::::::::::::::POKE53281,13:GOTO10
```

Wichtig ist dabei die richtige Anzahl an Doppelpunkten. Diese verzögern das Programm nämlich so, daß sich ein stehendes Bild ergibt. Ändern Sie ruhig einmal die Anzahl an Doppelpunkten und probieren Sie auch andere Farbwerte für die Zahlen 7 und 13 hinter den POKEs.

Formatierte Zeilen

Wenn Sie in Ihrem Programm nach der Zeilennummer mehrere Leerzeichen eingeben, werden sie nicht akzeptiert, es wird nur ein SPACE zwischen Nummer und Basic-Befehl gezeichnet. Der folgende Einzeiler verändert den Editor des C64 derart, daß Leerzeichen, die direkt nach einer Zeilennummer stehen, nicht ignoriert werden. Somit kann ein Basic-Listing noch während der Eingabe formatiert werden.

```
1 FOR I=131 TO  128 STEP-1:POKE I,234:NEXT
```

Nun sind nach einer Zeilennummer beliebig viele Leerzeichen erlaubt. Um das Programm zu starten, ist vor dem RUN ein SYS 58303 nötig, da das Programm sonst außer einem SYNTAX ERROR nichts mehr zustande bringt.

Klavierzauber und Resettaste

Tippen Sie folgendes ein:

```
10 S=54272:POKE S+1,110:POKE S+5,9:POKE S+6,9:POKE
S+4,17:POKE S+4,16:RUN
```

Man kann in vollkommen unregelmäßigen Abständen Klaviertöne hören!

Übrigens: mit zwei POKEs kann man die Restore-Taste als Reset-Taster mißbrauchen.

```
POKE 792,226:POKE 793,252
```

Sie eignen sich auch als einfacher Programmschutz.

Zufallsgrafiken

Mit diesem Einzeiler werden immer wieder neue Zufallsgrafiken auf dem Bildschirm aufgebaut. Das Listing lautet:

```
1 B=INT(RND(1)*127):POKE 53272,B:GOTO 1
```

Ohne Cursor

Wenn man in einer INPUT-Anweisung den Cursor für überflüssig hält, kann man ihn durch »POKE 788,123« ausschalten. Durch »POKE 788,49« kann er jederzeit wieder eingeschaltet werden. Das Beispiel-Listing zeigt, wie diese Abfrage aussehen kann.

```
1 POKE 788,123:INPUT"NAME";A$:POKE 788,49:PRINT A$
```

INPUT mit Komma

Diese INPUT-Routine ersetzt den INPUT-Befehl. Sie erlaubt Komma, Doppelpunkt und Strichpunkt als zusätzliche Satzzeichen bei der Eingabe. Sonst funktioniert sie genauso wie der INPUT-Befehl. Die Routine übernimmt alle Zeichen der Tastatur, auch führende Leerzeichen (Leerzeichen vor Beginn des Textes).

Die Variable »AA« enthält die aktuelle Eingabe in ASCII-Code. »II« bildet die Laufvariable für Schleifen und »XX$« enthält den eingegebenen Text.

Das »Herz« dieses Einzeilers ist die Eingaberoutine ab Adresse 42336. Diese schreibt alle 80 Zeichen einer Bildschirmzeile in den Basic-Eingabepuffer, der bei Adresse 512 beginnt. Dann liest das Programm Zeichen für Zeichen den Eingabepuffer bis zur genannten Null und stellt daraus den String »XX$« zusammen.

Erfolgt keine Eingabe, das heißt nur die RETURN-Taste wurde gedrückt, so wird die Routine mit »XX$=CHR$(32)« verlassen. In allen anderen Fällen enthält »XX$« alle sichtbaren, eingegebenen Zeichen (außer Steuerzeichen).

```
1 SYS 42336:XX$="":FOR II=512 TO 600:AA=PEEK(II):
IF AA THEN XX$=XX$+CHR$(AA):NEXT
```

Bildschirmeffekt

Drei interessante Bildschirm-Flimmer-Effekte:

```
10 FOR I=18 TO 30:POKE 53265,I:NEXT I:GOTO 10
```

oder

```
10 FOR I=1 TO 255:POKE 53270,I:NEXT I:GOTO 10
```

oder

```
10 FOR I=18 TO 30:POKE 53270,I:POKE 53265,I:NEXT
I:GOTO10
```

Hilfe bei »file not found«

Manchmal starrt man als stolzer Besitzer einer Floppy-Station auf den Bildschirm und die Fehlermeldung »file not found«. Besonders schlimm ist dies, wenn der Fehler in einem Programm auftrat, man also nicht weiß, welches file denn nun nicht gefunden wurde.

Kein Problem: Durch die Eingabe von »SYS 63123« (leicht zu merken) bringt der C64 die Meldung »SAVING...« und den zuletzt verwendeten File-Namen auf den Bildschirm. Sie können das leicht testen: Tippen Sie »LOAD"XYZ",8« ein, (plus RETURN-Taste) und anschließend »SYS 63123«.

(Fl. Küppersbusch/rf)

Der Speicher-Express: Hypra-Save

Hypra-Save speichert Ihre Programme 3- bis 5mal schneller. Dies ist eine große Erleichterung bei der Arbeit mit der Floppy 1541.

Ein großer Nachteil der Diskettenstation VC1541 ist die durch den seriellen Bus und durch das DOS V2.6 bedingte geringere Geschwindigkeit. Inzwischen gibt es Programme, die das Laden von Diskette beschleunigen, wie etwa »Fast-Load« aus diesem Sonderheft (Seite 134). Mit der hier vorgestellten Routine geht jetzt auch das Speichern von Programmen mit dem C64 wesentlich rascher.

Hypra-Save ist 3- bis 5mal so schnell wie die Originalroutine. Es verträgt sich mit vielen anderen, auch professionellen, Programmen und Basic-Erweiterungen. Zudem arbeitet es auch mit der Floppy 1541c, die ja oftmals Probleme mit der Kompatibilität bereitet. Zur Bedienung von Hypra-Save sollten Sie folgendes beachten: die Eingabe muß mit dem MSE erfolgen. Nach dem Laden startet man das Programm mit RUN. Danach sollte man NEW eingeben, wenn man ein eigenes Programm schreiben will.

Hypra-Save kann mit oder ohne Verify speichern.

Gibt man vor dem Filenamen als erstes Zeichen einen Stern ein, so wird nicht verifiziert. Feststellbar an bis zu 5mal schnelleren Speicherzeiten. Mit Verify ist Hypra-Save etwa 3mal schneller als die Original-SAVE-Routine. Wer einen »25, WRITE ERROR« bisher nur aus der Literatur kennt, der kann getrost ohne Verify arbeiten. Selbstverständlich kann man weiterhin Programme überschreiben. Dann ist der Klammeraffe mit anzugeben. So überschreibt der Befehl SAVE "*@:name",8 ein File, ohne die auf Diskette geschriebenen Blöcke zu prüfen, also ohne Verify. Hat der Computer alle Daten gesendet, wird im Gegensatz zur Original-SAVE-Routine nicht gewartet, bis das Laufwerk die Datei geschlossen hat. Dies macht sich besonders beim Überschreiben von Programmen bemerkbar. Die Floppystation arbeitet noch, während der Computer sich längst zurückgemeldet hat. Man darf die Diskette selbstverständlich nicht vor dem Erlöschen der roten LED aus dem Laufwerk nehmen.

Beim Speichern von Programmen mit dem Klammeraffen kommt die 1541 häufig ins »Schleudern«. Es kann passieren, daß Programme nicht mehr geladen werden können. Löschen Sie daher ein Programm erst mit dem SCRATCH-Befehl und speichern Sie erst dann die neue Version.

Anstelle von RUN/STOP dient bei Hypra-Save die RESTORE-Taste zum Abbrechen. Allerdings wird die Programmdatei dann nicht geschlossen und erscheint im Directory mit einem Stern. Möchte man die nicht geschlossene Datei löschen, so geht das nicht mit dem SCRATCH-, sondern nur mit dem VALIDATE-Befehl. Übrigens blinkt die rote LED nach dem Drücken von RESTORE. Liest man dann den Fehlerkanal aus, so erhält man die Meldung »51, OVERFLOW IN RECORD«, gefolgt von Track und Sektor des letzten Blocks. Diese Fehlermeldung weist sonst auf einen Übertragungsfehler hin, der von zu vielen Geräten am seriellen Bus herrühren kann.

Sollte man eine merkwürdige Fehlernummer wie zum Beispiel 61 oder 71 erhalten, hilft meist nur ein Aus- und Einschalten der Floppy. Nach RUN/STOP-RESTORE oder nach einem Reset ist der SAVE-Vektor zurückgesetzt. Hypra-Save läßt sich dann mit SYS 365 wieder aktivieren.

(Martin Pfost/sk)

```
Name : hypra-save            0801 0d3f
--------------------------------------
0801 : 0c 08 c1 07 9e 20 32 30   77
0809 : 36 32 00 00 00 78 a5 01   b5
0811 : 48 a9 34 85 01 a0 28 b9   15
0819 : 51 08 99 4f 01 88 d0 f7   46
0821 : a2 06 84 ac a9 d0 85 ad   0f
0829 : a9 a0 85 14 a9 08 85 15   21
0831 : b1 14 91 ac c8 d0 f9 e6   af
0839 : 15 e6 ad ca d0 f2 20 6d   86
0841 : 01 68 85 01 58 a2 da bd   79
0849 : a0 07 20 d2 ff e8 d0 f7   4a
0851 : 60 a5 ba c9 04 b0 03 4c   d6
0859 : ed f5 78 a6 01 a9 34 85   6d
0861 : 01 8e 9f d4 20 4f d4 ae   59
0869 : 9f d4 86 01 58 60 a9 50   04
0871 : 8d 32 03 a9 01 8d 33 03   5d
0879 : 60 0d 0d 09 0e 55 4c 54   2a
0881 : 52 41 53 41 56 45 20 36   ed
0889 : 34 20 41 4b 54 49 56 0d   8a
0891 : 49 4e 49 54 20 3a 20 53   d9
0899 : 59 53 20 33 36 35 0d ba   c1
08a1 : 8e a0 d4 ad 19 03 8d a1   8d
08a9 : d4 ad 18 03 8d a2 d4 a9   4f
08b1 : 9c 8d 18 03 a9 c1 8d 19   8b
08b9 : 03 ad 9f d4 85 01 ad 00   2c
08c1 : dd 8d 1f 01 58 a9 61 85   b0
08c9 : b9 a2 2c a0 00 b1 bb c9   03
08d1 : 2a d0 0a a2 4c c6 b7 e6   e2
08d9 : bb d0 02 e6 bc 8e a5 c3   b8
08e1 : a9 c1 48 a9 75 48 a5 b7   52
08e9 : d0 03 4c 10 f7 20 d5 f3   10
08f1 : 20 8f f6 a5 ba 20 0c ed   04
08f9 : a5 b9 20 b9 ed a9 00 85   f1
0901 : 90 20 dd ed 20 dd ed 20   bf
0909 : fe ed a5 90 f0 02 18 60   b9
0911 : a9 1a a2 c2 85 ac 86 ad   fb
0919 : a9 46 a2 01 85 14 86 15   eb
0921 : a2 05 a5 ba 20 0c ed a9   74
0929 : 6f 20 b9 ed a0 fd b9 15   df
0931 : c1 20 dd ed c8 d0 f7 a5   76
0939 : 14 20 dd ed a5 15 20 dd   d2
0941 : ed a9 1e 20 dd ed a0 00   5e
0949 : b1 ac 20 dd ed c8 c0 1e   78
0951 : 90 f6 20 fe ed a5 ac 18   33
0959 : 69 1e 85 ac 90 02 e6 ad   d8
0961 : a5 14 18 69 1e 85 14 90   c3
0969 : 02 e6 15 ca d0 b4 a5 ba   3c
0971 : 20 0c ed a9 6f 20 b9 ed   03
0979 : a0 fb b9 1a c1 20 dd ed   39
0981 : c8 d0 f7 20 fe ed 78 a2   3a
0989 : 00 8e 00 dd ad 11 d0 29   85
0991 : ef 8d 11 d0 bd ae c2 9d   3d
0999 : 00 c5 e8 d0 f7 ad 00 dd   79
09a1 : 30 fb 20 fe c1 a2 00 bd   63
09a9 : ae c3 9d 00 c5 e8 d0 f7   77
09b1 : 20 fe c1 20 8e fb a2 01   1a
09b9 : a5 ac 9d 01 c5 e8 a5 ad   d1
09c1 : 9d 01 c5 e8 20 d1 fc b0   53
09c9 : 38 a5 ad c9 c0 90 1d c9   11
09d1 : c6 b0 19 69 16 85 ad a9   fa
09d9 : 34 85 01 b1 ac 48 ad 9f   49
09e1 : d4 85 01 a5 ad e9 15 85   f6
09e9 : ad 68 b0 02 b1 ac 9d 01   30
09f1 : c5 e8 20 db fc e0 ff 90   a6
09f9 : cb 20 d1 fc b0 03 a9 ff   b2
0a01 : 2c a9 00 48 8d 00 c5 8e   18
0a09 : 01 c5 20 fe c1 a2 01 68   db
0a11 : d0 b2 18 a9 00 48 ad 11   91
0a19 : d0 09 10 8d 11 d0 ad 1f   b0
0a21 : 01 8d 00 dd 78 a9 34 85   55
0a29 : 01 ad a2 d4 8d 18 03 ad   45
0a31 : a1 d4 8d 19 03 68 ae a0   32
0a39 : d4 9a 60 38 ad 1f 01 09   63
0a41 : 10 8d 1f 01 b0 cd b9 00   60
0a49 : c5 85 95 a2 00 2c 00 dd   a8
0a51 : 50 fb 2c 00 dd 10 05 e8   ee
0a59 : d0 f8 f0 b6 a9 10 8d 00   0a
0a61 : dd aa 66 95 6a 66 95 6a   e5
0a69 : 4a 4a 8d 00 dd 8a 66 95   33
0a71 : 6a 66 95 6a 4a 4a 8d 00   ee
0a79 : dd 8a 66 95 6a 66 95 6a   ed
0a81 : 4a 4a 8d 00 dd 8a 66 95   4b
0a89 : 6a 66 95 6a 4a 4a 8d 00   06
0a91 : dd ea ea ea a9 00 8d 00   cc
0a99 : dd c8 d0 aa 60 a0 00 98   a0
0aa1 : 59 00 c5 c8 d0 fa 85 14   a8
0aa9 : 20 a7 c1 88 a5 14 4c aa   a0
0ab1 : c1 4d 2d 57 4d 2d 45 b7   12
0ab9 : 01 a0 00 84 11 a9 02 8d   1c
0ac1 : 00 18 a9 04 2c 00 18 f0   bd
0ac9 : fb a9 00 8d 00 18 a2 03   9c
0ad1 : ca d0 fd a2 0a ad 00 18   15
0ad9 : 4a 6a 4a 66 85 0a 0a 66   55
0ae1 : 85 ad 00 18 4a 6a 4a 66   2e
0ae9 : 85 0a 0a 66 85 ad 00 18   b9
0af1 : 4a 6a 4a 66 85 0a 0a 66   6d
0af9 : 85 ad 00 18 8e 00 18 4a   36
0b01 : 6a 4a 66 85 0a 0a 66 85   70
0b09 : a5 85 91 30 45 11 85 11   f0
0b11 : c8 d0 aa 88 60 85 31 20   34
0b19 : 46 01 b1 30 48 20 4a 01   03
0b21 : 68 91 30 a5 11 f0 ed 4c   fb
0b29 : 43 e8 78 a9 0a 8d 00 18   71
0b31 : a2 00 88 d0 fd ca d0 fa   7f
0b39 : a9 0a 85 69 a9 00 85 30   87
0b41 : a9 03 20 a2 01 a9 04 20   76
0b49 : a2 01 4c 3d 04 a5 00 a2   d9
0b51 : 01 86 00 29 02 f0 10 a6   f0
0b59 : 98 86 32 20 2e 04 20 af   a8
0b61 : 03 20 03 04 4c 69 f9 a2   f3
0b69 : 08 20 35 03 a2 0a 20 35   94
0b71 : 03 a2 08 20 f5 03 a2 0a   e2
0b79 : 20 f5 03 a5 8c 30 e8 4c   90
0b81 : 69 f9 86 32 86 98 a5 8c   ac
0b89 : 10 61 b5 83 d0 5d bd 31   79
0b91 : 04 20 a2 01 c8 a6 32 a9   4c
0b99 : 80 95 83 a5 80 95 00 a5   79
0ba1 : 81 95 01 b1 30 f0 1c 20   9f
0ba9 : 21 f1 a6 82 f6 b5 d0 02   21
0bb1 : f6 bb a0 00 a5 80 91 30   b2
0bb9 : c8 a5 81 91 30 a5 80 c5   a4
0bc1 : 22 f0 02 84 8c a6 32 a9   87
0bc9 : 00 85 30 85 33 85 2e 85   6c
0bd1 : 36 85 0c 85 50 a9 bb 85   ca
0bd9 : 34 bd 31 04 85 2f 20 e9   df
0be1 : f5 85 3a bd 32 04 20 a3   ea
0be9 : f7 a6 32 b5 83 f0 52 20   c0
0bf1 : 2e 04 ad 00 1c 29 10 d0   7a
```

```
0bf9 : 03 4c 81 f5 20 10 f5 a2  e1
0c01 : 09 50 fe b8 ca d0 fa a9  7b
0c09 : ff 8d 03 1c ad 0c 1c 29  11
0c11 : 1f 09 c0 8d 0c 1c a9 ff  df
0c19 : a2 05 8d 01 1c b8 50 fe  88
0c21 : b8 ca d0 fa a0 bb b1 0c  98
0c29 : 50 fe b8 8d 01 1c c8 d0  8e
0c31 : f5 b1 30 50 fe b8 8d 01  03
0c39 : 1c c8 d0 f5 50 fe 4c 00  da
0c41 : fe 60 86 32 2c 24 04 86  58
0c49 : 98 b5 83 f0 f4 20 2e 04  cc
0c51 : 20 0a f5 a0 bb b1 0c 50  22
0c59 : fe b8 4d 01 1c d0 19 c8  65
0c61 : d0 f3 b1 30 50 fe b8 4d  18
0c69 : 01 1c d0 0c c8 c0 fd d0  5a
0c71 : f1 a6 32 a9 00 95 83 60  f3

0c79 : 4c c5 f6 bd 31 04 85 31  c9
0c81 : bd 32 04 85 0d 60 05 01  f3
0c89 : 06 04 58 20 19 f1 a9 84  7c
0c91 : d5 a7 f0 05 95 a7 20 42  b2
0c99 : d0 a9 40 8d f9 02 a9 01  58
0ca1 : 85 83 20 07 d1 90 03 4c  17
0ca9 : f8 cf 20 3e de f6 b5 a9  28
0cb1 : 00 85 8b 85 8d a9 80 85  3b
0cb9 : 8c a5 80 85 06 a9 e0 85  25
0cc1 : 00 a5 00 30 fc f0 24 c9  15
0cc9 : 01 f0 ea a5 18 85 06 a5  c3
0cd1 : 19 85 07 a2 00 a9 b0 20  13
0cd9 : 7d d5 20 99 d5 a9 e2 20  f3
0ce1 : 7d d5 20 99 d5 a5 8c d0  e2
0ce9 : cc f0 ce 4c 23 db a0 c0  80
0cf1 : a2 d6 20 6a d4 a0 d0 a2  2f

0cf9 : c0 20 6a d4 20 00 c0 48  94
0d01 : a0 d6 a2 c0 20 6a d4 68  46
0d09 : 60 ad fa ff 48 ad fb ff  e0
0d11 : 48 a9 fb 8d fa ff a9 d3  dc
0d19 : 8d fb ff 84 ad 86 15 a0  d9
0d21 : 00 84 ac 84 14 a2 06 b1  f1
0d29 : ac 91 14 c8 d0 f9 e6 ad  90
0d31 : e6 15 ca d0 f2 68 8d fb  0f
0d39 : ff 68 8d fa ff 60 52 20  bb
```

Listing zu »Hypra-Save«. Beachten Sie bitte die Eingabehinweise auf Seite 158.

Fastload — die Floppy gibt Gas

Die langen Wartezeiten beim Laden von Programmen sind vorbei. »Fastload« ermöglicht bis zu fünffache Ladegeschwindigkeit und benötigt dabei nur knapp ein halbes KByte Speicher.

Um in den Genuß der Vorzüge von Fastload zu kommen, müssen Sie nur Listing 1 mit dem MSE abtippen (Eingabehinweise auf Seite 158) und speichern. Es arbeitet sowohl mit der Floppy 1541, als auch mit der neuen 1541c zusammen. Nach dem Laden wird Fastload einfach mit »RUN« gestartet. Ab diesem Zeitpunkt werden alle Ladeoperationen nur noch mit der Geräteadresse 8 (für Floppy) durchgeführt - auch bei einer davon abweichenden Angabe. Wenn man nicht gerade eine andere als die standardmäßig eingestellte Sekundäradresse (beispielsweise »0« beim Standardbetriebssystem oder »1« bei Speeddos) verwenden möchte, braucht man außer dem Namen somit keine weiteren Parameter anzugeben. Das Format beim Laden ist also:

```
LOAD "Name" <RETURN>
```

Durch die Kürze von Fastload ist es möglich, damit mehr als 63 KByte lange Programme zu laden. Das letzte Byte der Fastloadroutinen befindet sich dabei in Speicherstelle $02f0, daran anschließend kann das zu ladende Programm beginnen. Es ist jedoch zu beachten, daß die BASIC- und Systemvektoren noch dahinter liegen ($0300 bis $0333) und nur bedingt überschrieben werden dürfen. Fastload liest und überträgt zwei Blöcke pro Diskettenumdrehung und ist somit etwa fünfmal schneller als die Standardbetriebssystemroutinen. Tritt während des Ladevorganges ein Fehler auf, so wird der Fehlerkanal der Floppy ausgelesen und die entsprechende Meldung auf dem Bildschirm ausgegeben.

Soll Fastload über mehrere Ladevorgänge hinweg aktiv bleiben, dürfen neben den Speicherbereichen von $010b bis $01b6 und $02a9 bis $02f0 auch $0334 bis $03fd und der »umgebogene« Loadvektor $0330/1, der nun auf $03b4 zeigt, nicht verändert werden. Mittels <RUN/STOP RESTORE>, »SYS 64789« oder »SYS 65418« kann Fastload abgeschaltet werden. Bei diesem Vorgang wird der Loadvektor $0330/1 wieder auf die Standardadresse ($F4A5) gerichtet.

Hintergrundinformationen

Zur Beachtung: Fastload darf nur mit gesetzten Bits 0 und 1 der Adresse $01 (Prozessor, I/O-Port; siehe Handbuch) aufgerufen werden. Dies ist aber der Normalfall, so auch beim Laden von Basic aus und dürfte keinerlei Probleme bereiten. Weiterhin dürfen keine Sprites angeschaltet sein (gegebenenfalls »0« in Speicherstelle 53269 POKEn.)Für die Anwendung von Fastload empfiehlt es sich, das Programm auf die am meisten benutzten Disketten zu kopieren, um es ständig zur Verfügung zu haben. Aufgrund des geringen Platzbedarfes von nur zwei Blocks dürfte dies in den meisten Fällen machbar sein. Interessierte finden den dokumentierten Assembler-Quellcode von Fastload sowie eine detaillierte Beschreibung des Programms auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft.

(Peter Arndt/Martin Jobst/sk)

```
Name : fastload               0801 09f1
---------------------------------------
0801 : 0b 08 c3 07 9e 32 30 36  8b
0809 : 31 00 00 00 a2 ce bd 2e  2e
0811 : 08 9d 2f 03 ca d0 f7 a2  6c
0819 : ac bd fc 08 9d 0a 01 ca  a8
0821 : d0 f7 a2 48 bd a8 09 9d  1f
0829 : a8 02 ca d0 f7 60 b4 03  fa
0831 : ed f5 e6 31 4c d1 f4 20  60
0839 : 5b 03 a5 00 4c 0a e6 a5  7b
0841 : f9 0a aa b5 06 85 06 b5  b1
0849 : 07 a2 00 85 07 a9 e0 85  9e
0851 : 00 8d 5b 02 8d 98 02 58  85
0859 : 20 99 d5 78 c9 02 b0 d7  e9
0861 : ad 00 04 f0 15 85 06 20  03
0869 : 59 03 a0 02 b9 00 04 20  98
0871 : 59 03 c8 d0 f7 ad 01 04  91
0879 : 10 d1 a0 ff c8 b9 00 04  fc
0881 : 20 59 03 cc 01 04 d0 f4  06
0889 : 4c 94 c1 49 ff 85 1b a9  a5
0891 : 08 8d 00 18 a9 01 2c 00  b6
0899 : 18 f0 fb a2 04 a9 00 46  97

08a1 : 1b 2a 0a 46 1b 2a 0a 8d  63
08a9 : 00 18 ca d0 f0 ea 8e 00  23
08b1 : 18 60 a8 f0 03 4c a5 f4  55
08b9 : aa b1 bb 49 24 f0 f6 a9  4d
08c1 : 08 85 ba a5 b9 85 a7 86  63
08c9 : b9 20 d9 f3 20 6d 01 8e  16
08d1 : 11 d0 20 a9 02 a9 57 20  93
08d9 : dd ed 8a 20 dd ed a9 03  4d
08e1 : 20 dd ed a9 20 a8 20 dd  24
08e9 : ed bd 34 03 20 dd ed e8  9d
08f1 : 88 d0 f6 20 fe ed 8a 10  4d
08f9 : d9 4c 0b 01 20 a9 02 a9  86
0901 : 45 20 dd ed a9 0d 20 dd  cb
0909 : ed a9 03 20 dd ed 20 fe  5b
0911 : ed 78 20 cc 02 30 44 48  1f
0919 : d0 08 20 cc 02 38 e9 03  1f
0921 : 85 b6 20 cc 02 a8 20 cc  22
0929 : 02 a6 a7 d0 04 a4 c3 a5  42
0931 : c4 84 ae 85 af 68 f0 53  3c
0939 : a0 04 84 b6 38 a5 ae e5  0a
0941 : b6 85 ae b0 02 c6 af 20  d1
0949 : cc 02 20 c5 02 c8 d0 f7  71
0951 : e6 af a0 02 20 cc 02 f0  ca

0959 : 2b 10 df 20 bd 02 a9 08  2b
0961 : 20 09 ed a9 6f 20 c7 ed  a9
0969 : 20 13 ee c9 30 f0 14 a2  28
0971 : 00 86 90 20 16 e7 20 13  24
0979 : ee 24 90 50 f6 68 68 20  3c
0981 : ef ed 38 60 20 cc 02 aa  47
0989 : ca 86 b6 a0 00 20 cc 02  90
0991 : 20 c5 02 c8 c4 b6 d0 f5  5f
0999 : 98 18 65 ae 85 ae 90 02  81
09a1 : e6 af 20 bd 02 4c a9 f5  34
09a9 : a9 08 20 0c ed a9 6f 20  0a
09b1 : b9 ed a9 4d 20 dd ed a9  71
09b9 : 2d 4c dd ed a9 1b 8d 11  0d
09c1 : d0 4c 46 f6 e6 01 91 ae  42
09c9 : c6 01 60 2c 00 dd 70 fb  56
09d1 : a9 67 8d 00 dd a2 06 e8  6e
09d9 : 8e 00 dd ca d0 fd a2 04  c7
09e1 : ad 00 dd 0a 2a 66 a6 4a  4c
09e9 : 66 a6 ca d0 f3 a5 a6 60  37
```

Listing 1. Der Floppyspeeder »Fastload«. Bitte mit dem MSE eingeben.

Synthetische Steuerzeichen

Mit den »synthetischen Steuerzeichen« stehen Ihnen Möglichkeiten offen, die Sie bisher nicht für möglich gehalten haben: beispielsweise ein neuartiger Listschutz, Grafik und Breitschrift-/Schmalschrift-Wechsel im Listing.

Nach dem Einschalten des C64 und dem Erscheinen der »READY«-Meldung kann man sich nach Herzenslust auf dem Bildschirm austoben – zunächst ohne Programm. Sie können vorab Texte gestalten, Grafiken entwerfen, dabei die Farben wechseln, hier Zeichen ergänzen und da Stellen abändern. Komfortabel wird dieses Austesten der Möglichkeiten auf der »elektronischen Tafel« jedoch erst durch die Cursortasten <CLR/HOME>, <INST/DEL>, <CTRL 9> (REVERSE ON), <CTRL 0> (REVERSE OFF) sowie durch die Farbwahltasten. Man erreicht damit ein hohes Maß an Flexibilität im Ansteuern jeder beliebigen Bildschirmstelle.

Schreibt man nun unversehens ein Anführungszeichen (engl.: quote) auf den Schirm, so verhält sich der Computer plötzlich anders: die Cursor-Tasten wirken nicht mehr – man kommt mit ihnen nicht mehr aus der Zeile heraus. Auch die Farbumschaltung mißlingt, das Bildschirmlöschen mit <CLR/HOME> versagt, lediglich <DEL> funktioniert noch. Und dies alles in voller Absicht! Warum? Statt der Ausführung der Steuerbefehle zieht es der Computer vor, sich die Anweisungen in Form reverser Steuerzeichen zu »merken«. Wozu? Nun, um Steuerbefehle dieser Art programmierbar zu machen. (Man stelle sich nur einmal vor, der Cursor sei nicht per Software steuerbar.) Nach dem ersten Anführungszeichen befindet sich der Computer offenbar in einem anderen Verarbeitungsmodus, genannt Quote-Modus, in dem er (mit Ausnahme von <DEL>) alle Steuerbefehle als Reverszeichen »speichert« und damit zur späteren Ausführung bereitstellt. Der Quote-Modus wird verlassen, sobald das zweite Anführungszeichen eingetippt oder die RETURN-Taste betätigt wird. Da die Steuerzeichen – eingeschachtelt in Gänsefüßchen – vom Computer wie Texte behandelt werden, können sie in Programmen auch als solche verarbeitet werden. Dazu stehen alle Stringoperationen zur Verfügung, die auch bei »normalen« Texten verwendet werden. Wirkung zeigen Steuerzeichen jedoch erst dann, wenn man sie mittels PRINT aktiviert. Fazit: Ein Basic-Listing kann normalerweise keine reversen Zeichen enthalten – es sei denn, es handelt sich um Steuerzeichen in Strings.

Steuerbefehle ohne »Gänsefüßchen«

Wir haben uns als Commodore-Anwender schon längst an das reverse »Q« für <CURSOR UP> oder an das Herzchen für <CLR/HOME> gewöhnt. Doch es geht auch anders. Das muß es auch, wenn der Drucker zum Beispiel keine Steuerzeichen ausgeben kann. In diesem Fall bedient man sich der CHR$-Funktion, die durch die Befehlsfolge

```
PRINT CHR$(X)
```

aktiviert wird. Mit X = 147 wird beispielsweise ebenfalls der Bildschirm gelöscht. Wie kommt das? Tippen Sie bitte ein:

```
PRINT ASC("{CLR/HOME}"")
```

Bitte tippen Sie die Ausdrücke, die in den geschweiften Klammern stehen, nicht als Buchstabenfolge ein, sondern zum Beispiel für PRINT ASC ("{CLR/HOME}") nach dem ersten Gänsefüßchen die Control-Taste und dann gleichzeitig die CLR/HOME-Taste. Verfahren Sie bei den folgenden Beispielen dementsprechend.

Nach erfolgtem <RETURN> lesen Sie: 147. Das reverse Herzchen wird vom Computer also als Zeichen interpretiert, das den ASCII- beziehungsweise CHR$-Code 147 trägt. Ein weiteres Beispiel: Die Zeilen

```
PRINT "{CTRL 9}TEST"
```

und

```
PRINT CHR$(18)"TEST"
```

bewirken dasselbe, weil

```
PRINT ASC("{CTRL 9}")
```

zeigt, daß der CHR$-Code des reversen »R« eben 18 ist.

Ausgehend von der Tatsache, daß jedem Steuerzeichen ein bestimmter Code in der CHR$-Liste (siehe Handbuch) zugeordnet ist, wurde die Idee geboren, daß diese Zuordnung – um es mathematisch auszudrücken – umkehrbar eindeutig sein müsse. Das heißt, zu jedem Steuerbefehl müßte auch ein entsprechendes reverses Steuerzeichen gehören, das denselben Zweck erfüllt.

Nun gibt es zum Beispiel die Möglichkeit, über

```
PRINT CHR$(14)
```

auf Kleinbuchstaben umzuschalten. Gibt es dafür auch ein Steuerzeichen? Auf konventionellem Weg hieße die Antwort klipp und klar: nein. Aber...

Zu Beginn war alles nur Spielerei, bis sich die erstaunlichen Möglichkeiten und Anwendungen häuften. Deshalb: spielen Sie nun bitte mit bei den folgenden Tricks.

Steuerzeichen auf illegalem Weg

Bevor wir das große Geheimnis lüften, wollen wir erst einmal an ganz und gar legalen Steuerzeichen üben, wie man sie illegal eingibt. Halten Sie sich bitte zunächst streng an das angegebene Rezept, auch wenn es noch andere Eingabeformen gibt. Das gilt auch für die späteren Beispiele. Unsere erste Übung soll darin bestehen, den Bildschirm ohne CHR$(147) und ohne die Taste <CLR/HOME> zu löschen – im Direktmodus, versteht sich. Dazu geben Sie bitte hintereinander in einer Zeile ein:

1. Schritt:
   PRINT
2. Schritt:
   Erstes Anführungszeichen setzen. Jetzt befinden wir uns im Quote-Modus, den wir sofort wieder verlassen wollen. Daher:
3. Schritt:
   Zweites Anführungszeichen setzen.
4. Schritt:
   Mit <DEL> eine Stelle zurückgehen. Dabei wird das zweite Anführungszeichen gelöscht. Da wir uns nicht mehr im Quote-Modus befinden, reagiert der Computer auf Steuerbefehle.
5. Schritt:
   Mit <CTRL 9> (RVS ON) auf Revers-Modus schalten. Das ist notwendig, da wir ja ein reverses Steuerzeichen quasi künstlich erzeugen wollen!
6. Schritt:
   <SHIFT S> eingeben. Beim geSHIFTeten »S« bekommen wir eines der S-Taste zugeordneten Grafikzeichen, in diesem Fall das gewünschte Herzchen. Nun verlassen wir den Revers-Modus:
7. Schritt:
   <CTRL 0> (RVS OFF). Wenn Sie wollen, können Sie

Steuerzeichen	CHR$-Code	Wirkung
H	8	Die manuelle Umschaltung zwischen Groß- und Kleinbuchstaben mit Hilfe der COMMODORE- und SHIFT-Tasten wird gesperrt.
I	9	Die obige Sperre wird wieder gelöst.
M	13	RETURN. Alles, was nach dem reversen M in der Zeile steht, wird nicht mehr gedruckt. Leider ist eine echte Simulation der RETURN-Taste zum Ändern von Basic-Zeilen unter Programmkontrolle nicht möglich.
N	14	Umschalten auf Kleinbuchstaben.
T	20	DEL. Hiermit können Sie Teile oder komplette Programmzeilen optisch verschwinden lassen. Dieses Steuerzeichen wirkt auch beim Listen eines Programms auf dem Schirm. Anwendung: partieller Listschutz.
SHIFT M	141	SHIFT RETURN. Das Super-Zeichen! Mehr dazu im Text.
SHIFT N	142	Umschalten auf Großbuchstaben.
SHIFT T	148	INS. Kann zum Ändern von Text an bereits gedrucktem Text benutzt werden. Beispiel: ? "{SHIFT T}X" liefert ein »X« auf dem Schirm. Bei mehrfacher Abarbeitung wird stets ein weiteres »X« an die bereits vorhandenen angehängt.

Tabelle 1. Steuerzeichen und ihre Wirkung

noch ein Anführungszeichen zur optischen Abrundung anhängen.

Was jetzt auf dem Bildschirm steht, sieht so aus, als hätten wir nie den legalen Pfad verlassen, als hätten wir immer mit der CLR/HOME-Taste gearbeitet. Dieses Steuerzeichen ist jedoch künstlich entstanden – wird es auch wirken wie ein »echtes«? Das Drücken der RETURN-Taste überzeugt uns schnell davon, daß der Computer uns diese umständliche Manipulation nicht übelgenommen hat: es funktioniert tatsächlich!

Bedenken Sie bei der Eingabe, daß nur zwei Anführungszeichen auf dem Schirm erscheinen, obwohl insgesamt drei eingegeben wurden. Der Computer befindet sich also nach dem dritten Gänsefüßchen wieder im Quote-Modus.

An der Stelle, an der soeben mit <SHIFT S> das Steuerzeichen für <CLR/HOME> generiert wurde, kann nun jedes beliebige reverse Zeichen erzeugt werden. Diejenigen davon, die auch eine Steuerfunktion ausüben, aber nicht auf normalem Wege über direkte Tastendrücke erzeugt werden können, wollen wir »synthetische Steuerzeichen« nennen. Und nun folgen nützliche Beispiele mit diesen Steuerzeichen.

Wenn es – und das war die Frage, die alles ins Rollen brachte – anstelle der Umschaltung auf Kleinbuchstaben mit CHR$(14) ein äquivalentes Steuerzeichen gibt, dann muß es zwischen dem reversen »E« für <CTRL 2> (WHITE; Code 5) und dem reversen »Q« für <CURSOR DOWN> (Code 17) zu suchen sein. Numeriert man das Alphabet entsprechend durch, so findet man den Buchstaben »N« unter der Codezahl 14. Das reverse »N« müßte demnach das Steuerzeichen für die Umschaltung auf Kleinbuchstaben sein. Probieren wir es aus:

```
PRINT ""{DEL}  {CTRL 9}N{CTRL 0}"{<RETURN>
```

Es klappt! Der Computer schluckt diesen ungewöhnlichen Befehl und führt ihn aus.

Dieser Erfolg motivierte eine Suche nach allen verfügbaren synthetischen Steuerzeichen; die Ausbeute fiel jedoch zunächst recht mager aus. Die nebenstehende Tabelle 1 zeigt Ihnen die synthetischen Zeichen und ihre Wirkungen bei Bildschirmausgaben (beim Drucker sieht's etwas anders aus – dazu aber später mehr).

Die Zeichen dieser Tabelle müssen als reverse Zeichen wie oben erzeugt werden (Ausnahmen: <T> für <DEL> und <SHIFT T> für <INS>).

Auch wenn die Eingabe der synthetischen Steuerzeichen umständlich erscheint, man wird sich schnell daran gewöhnt haben und auf ihre Vorteile nicht mehr verzichten wollen – nicht nur, weil sie gegenüber der CHR$-Funktion Speicherplatz sparen.

So unscheinbar und unwichtig das <SHIFT RETURN> ist, so gewaltig sind die Möglichkeiten, die uns das zugehörige synthetische Steuerzeichen eröffnet. Es handelt sich um das reverse, geshiftete M (Code 141).

Das Super-Steuerzeichen

Gibt man

```
10 ?""{DEL} TEST {CTRL 9}  {SHIFT M}  {CTRLØ} LAUF"
```

ein, so zeigt sich nach dem Drücken der RETURN-Taste, daß der Computer nach dem Teilstring »TEST« einen Wagenrücklauf (carriage return) mit Zeilenvorschub (line feed) durchführt und »LAUF« direkt darunter ausgibt. Genau dieses Verhalten erwartet man von SHIFT RETURN. {SHIFT M} kann jedoch mehr – viel mehr! Das nächste Beispiel soll es beweisen:

```
10 ? ""{DEL}TEST{CRTL 9}{SHIFT M}R{ CRTL Ø}LAUF"
```

Geben Sie bitte dieses einzeilige Programm ein und starten Sie es mit RUN. Wie erwartet erscheint »TEST« und darunter revers »LAUF«. Nun listen Sie bitte dieses Programm. Erstaunt? Das ist tatsächlich neu! Das Steuerzeichen für die Umschaltung in den Revers-Modus erscheint nicht im Listing, sondern wird entgegen aller bisherigen Kenntnisse ausgeführt. »LAUF« wird im Listing revers ausgegeben. Durch das SHIFTRETURN-Zeichen wird der Basic-Interpreter offenbar veranlaßt, nachgestellte Steuerzeichen auch im Listing wirksam werden zu lassen. Es zeigt sich, daß diese Schlüsselfunktion alle Steuerbefehle, seien es Farbumschaltungen oder Cursor-Bewegungen, aktiviert. Ungeahnte Möglichkeiten eröffnen sich nun zur optischen Aufbereitung, das heißt Strukturierung und Gestaltung von Listings auf dem Bildschirm. Einige Beispiele sollen dies verdeutlichen.

Beispiel 1:

Reverse REM-Zeile ohne sichtbares REM-Statement und ohne Zeilennummer

```
10 REM""{DEL} {CRTL 9} {SHIFT M} {SHIFT Q} R
{CRTLØ} TESTLAUF
20 FOR I=1 TO 10
30 PRINT"TESTLAUF":NEXT
```

Die Zeilen 20 und 30 sind Beiwerk, damit die REM-Zeile nicht so allein dasteht. Listen Sie das Programm bitte. Sie sehen die reverse Überschrift »TESTLAUF« ohne REM und ohne Zeilennummer und darunter wie gewohnt die Programmzeilen 20 und 30. Wie funktioniert dieser Trick? Das

Steuerzeichen	CHR$-Code	Wirkung
{H}	8	Umschaltung auf Grafik-Modus
{J}	10	Zeilenvorschub
{M}	13	RETURN. Nachfolgende Zeichen werden nicht mehr gedruckt.
{N}	14	Umschaltung auf Breitschrift
{O}	15	Umschaltung auf normale Schriftbreite
{P}	16	Festlegung der Druckstartposition
*){Q}	17	Umschaltung auf Kleinbuchstaben
*){R}	18	RVS ON
{Z}	26	Zeichenwiederholung (Grafik)
{[}	27	Punktadresse für Druckstart
{SHIFT M}	141	SHIFT RETURN. Nachfolgende Zeichen werden in einer neuen Zeile gedruckt.
*){SHIFT Q}	145	Umschaltung auf Großbuchstaben
*){SHIFT R}	146	RVS OFF

Tabelle 2. Liste der Drucker-Steuerzeichen

reverse {SHIFT M} bewirkt einen Sprung zum Anfang der nächsten Zeile und gibt die nachfolgenden Steuerzeichen zur Ausführung frei. Mit dem reversen {SHIFT Q} geht der Cursor eine Zeile nach oben, also auf »1« der Zeilennummer 10. Reverses R schaltet auf reverse Zeichen um, in denen dann der REM-Text »TESTLAUF« ausgegeben wird. Dabei überschreibt der Computer die Zeilennummer sowie das REM-Statement. Das alles vollzieht sich so schnell, daß es sich der Beobachtung entzieht. Der Anwender sieht nur noch die reverse Überschrift und kann demzufolge an dieser Zeile auch nichts mehr ändern.

Sollten Sie die Original-REM-Zeile noch auf dem Bildschirm haben, so hängen Sie an das »F« von »TESTLAUF« noch das Steuerzeichen für <CURSOR DOWN> an. Sie werden sehen, daß beim Listen sogar eine Leerzeile zwischen Überschrift und Programm entsteht. Selbstverständlich können derartige REM-Zeilen beliebig im Programm verstreut sein. Nun einige Erläuterungen zu den Beispielprogrammen in Bild 2 bis 4:

Beispiel 2. Farbige REM-Zeile (ändern Sie nur Zeile 10).

Beispiel 3. Wirkung: Die bekannten Herzchen sorgen nach dem Listen jeder Zeile für ein Löschen des Bildschirms, so daß die beiden Programmzeilen weder einzeln noch insgesamt sichtbar bleiben und die Codezahlen A und B dem Anwender vorenthalten werden.

Beispiel 4. Wirkung: Grüne Überschrift ohne Zeilennummer und ohne REM, gelbes Listing.

Beispiel 2:
Farbige REM-Zeile

```
10 REM""{DEL} {CRTL9} {SHIFT M} {SHIFT Q} {↑}
{CRTL Ø} TESTLAUF {CRTL9} {SHIFT π}
{CRTL 0}
```

Beispiel 3:
Listschutz

```
10 A=4711 : REM""{DEL} {CRTL9} {SHIFT M}
{SHIFT S}
```

"TEST {H}	{SHIFT H}	{SHIFT MINUS}	{SHIFT T}	{SHIFT T}	{SHIFT T}	
8	136	156	148	148	148	
{SHIFT T}	{SHIFT T}	{SHIFT MINUS}	{SHIFT H}	{SHIFT *}	{SHIFT *}	{0}LAUF "
148	148	156	136	128	128	15

Tabelle 3. Aus dem Beispiel in Bild 2 ergeben sich diese Charakterstring-Codes

```
20 B=0815 : REM""{DEL} {CRTL9} {SHIFT M}
{SHIFT S}
```

reverses <SHIFT M> für <SHIFT RETURN>
reverses <SHIFT S> für <CRL/HOME>

Beispiel 4:
REM-Ersatz

```
10 PRINT""{DEL} {CRTL9} {SHIFT M} {SHIFT S}R
{CRTL9} QUADRATZAHLEN
```

reverses <SHIFT M> für <SHIFT RETURN>
reverses <SHIFT S> für <CRL/HOME>
reverses <R> für <RVS ON>

```
20 FOR I=1 TO 10
30 PRINT I,I*I : NEXT
```

Wirkung: Im Programmlauf werden unter der reversen Überschrift »Quadratzahlen« die Ergebnisse ausgegeben, während beim Listen des Programms der PRINT-Befehl verschwiegen wird und man eine REM-Zeile wie in Beispiel 1 vermutet. Damit trägt eine PRINT-Zeile zur optischen Strukturierung eines Listings bei – ein Effekt, der bislang in dieser Form unmöglich schien.

Sie werden sicherlich Spaß an der Vielseitigkeit dieser neuen Methode gewinnen und eine Vielzahl von Anwendungen austüfteln.

Bisher wurde die Erzeugung synthetischer Steuerzeichen und ihre Wirkung bei Bildschirmbetrieb dargestellt. Jetzt soll von neuen Möglichkeiten für Druckeranwender die Rede sein. Dabei wird auf den Drucker MPS 801 und Kompatible Bezug genommen, mit dem die Steuerzeichen ausgetestet wurden. Es ist nicht auszuschließen, daß der eine oder andere Druckertyp unterschiedlich reagieren wird. Die wichtigsten Steuerfunktionen dürften jedoch auf allen Geräten die gleichen Reaktionen hervorrufen.

Druckerlistings übersichtlicher gemacht

Bevor es nun zur Sache geht, ein kurzer Abriß des vorangegangenen Abschnitts:

Zur Cursor-Steuerung, für <RVS ON/OFF> oder für Farbumschaltungen stehen dem C64-Anwender zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Erstens kann die CHR$-Funktion genutzt werden (Beispiel: »?CHR$(19)« bewirkt <HOME>), und zweitens erlauben reverse Steuerzeichen eine direkte und kurze Eingabe der Steuerbefehle (Beispiel: das reverse »S« veranlaßt ebenfalls <HOME>). Nun existieren jedoch einige CHR$-Codes, für die äquivalente Steuerzeichen nicht über zugehörige Tasten abgerufen werden können. So schaltet CHR$(14) beispielsweise auf Kleinbuchstaben um. Mit Hilfe der ASC-Funktion zeigt sich, daß das reverse »N« den CHR$-Code 14 trägt. Damit kann dieses Zeichen ebenfalls zur Steuerung herangezogen werden. Da außer den konventionellen Steuerzeichen keinerlei reverse Symbole in Strings vorkommen können, muß das reverse »N« quasi künstlich erzeugt werden (daher der Name »Synthetische Steuerzeichen«). Aber das ist kein Problem! Wir haben bereits ein Eingabeverfahren kennengelernt, das aber jetzt nicht wiederholt werden soll. Statt dessen soll ein anderes Verfahren gezeigt werden, das vielleicht ein wenig übersichtlicher ist als das bereits beschriebene.

Geben Sie die Programmzeile, die ein im String stehendes Steuerzeichen erhalten soll, wie gewohnt ein. Reservieren Sie dabei jedoch mittels Space die Stelle im Textstring, wo später das synthetische Steuerzeichen stehen wird. Schließen Sie die Eingabe der Zeile mit Betätigung der Return-Taste ab. Nun können Sie ohne Schwierigkeiten den Cursor auf die bewußte Stelle bewegen, durch gleichzeitiges Drücken von <CTRL> und <9> in den Revers-Mode schalten (es erscheint kein reverses R!) und schließlich den freigehaltenen Platz mit dem entsprechenden Re-

versezeichen belegen (in unserem Beispiel also mit dem reversen »N«). Die so ergänzte Programmzeile wird jetzt durch erneutes Drücken der Return-Taste verlassen. Fertig. Auf diese Weise lassen sich sowohl die altbekannten als auch die neuen Steuerzeichen leicht erzeugen und entsprechend ins Programm einfügen. In den weiteren Ausführungen werden die synthetischen Steuerzeichen vereinfachend in geschweiften Klammern dargestellt (zum Beispiel reverses N = {N}).

Die Drucker-»Synthies«

Nun zum eigentlichen Thema: Man könnte fast wetten, daß einige Druckerbesitzer unter unseren Lesern inzwischen beim Experimentieren mit synthetischen Steuerzeichen nicht schlecht gestaunt haben. Denn auch hier eröffnen sich neue Möglichkeiten, an die bislang nicht zu denken war. So sind zwar keine spektakulären Effekte in laufenden Programmen zu erzielen, dafür jedoch hat man erstmals die Möglichkeit, Druckerlistings zu manipulieren. Zuvor möchte ich Ihnen jedoch eine Liste der Steuerzeichen (Tabelle 2) geben. Es ist zu beachten, daß die mit *) gekennzeichneten Steuerzeichen nicht zu den synthetischen zählen, da sich diese direkt über Tasten eingeben lassen. Sie wurden nur der Vollständigkeit halber mit in die Tabelle aufgenommen.

Nun zu den Erläuterungen derjenigen Zeichen, die sinnvolle Anwendungen erlauben.

Das reverse »H« gestattet die Umschaltung des Druckers in den Grafik-Modus. Alle nachfolgenden Zeichen im String werden – sofern ihr jeweiliger CHR$-Code größer als 127 ist – als Grafikinformationen interpretiert. In diesem Modus bleibt der Drucker so lange, bis er mit {N} oder {O} auf Schriftbetrieb zurückgeschaltet wird. Betrachten Sie bitte Beispiel 1.

Zwischen »TEST« und »LAUF« befindet sich in Bild 1 ein selbstdefiniertes Grafikzeichen, das sowohl im Programmlauf als auch im Listing ausgegeben wird. Auch wenn Sie es zunächst nicht glauben – Sie sehen ein Original-Listing und nicht etwa gePRINTete Textzeilen. Ich will Ihnen den Trick verraten. In einer Vergrößerung sieht das Grafiksymbol aus wie im Bild 2 gezeigt.

Die Umrechnung des dualen Bitmusters in Dezimalzahlen liefert diejenigen CHR$-Codes, durch die das Zeichen spaltenweise beim Drucken entsteht. Man muß also nur wiederum synthetische Zeichen finden, die die gesuchten CHR$-Codes tragen. (Tabelle 3)

Mit dieser Folge von reversen Zeichen erzielen Sie also den Ausdruck, der im Bild 1 abgebildet ist.

Folgt dem {H} keine Grafikinformation, das heißt ist der CHR$-Code kleiner als 128, so kommt es zum Abbruch des Listings. Diese Tatsache kann man sich bewußt zunutze machen, wenn man ohne größeren Programmieraufwand einen Drucker-Listschutz in sein Programm einbauen will. Der Bildschirmbetrieb leidet darunter nicht, da {H} dort nur eine Verriegelung der Umschaltung zwischen Groß- und Kleinschrift bewirkt.

Zeilenvorschub

Die Beispiele in Bild 3 und 4 zeigen, daß {J} einen Zeilenvorschub mit Rückwagenlauf verursacht. In Bild 3 befindet sich das reverse J zwischen »TEST« und »LAUF«, bei Bild 4 am Schluß des Strings. Da man das zweite Anführungszeichen eines Strings weglassen kann, sofern keine weiteren Basic-Befehle mehr in dieser Zeile folgen sollen, ergibt sich so die Möglichkeit, echte Leerzeilen mit {J} im Listing (Bild 3) zu erzeugen.

Während {N} beim Bildschirmbetrieb auf Kleinbuchstaben umschaltet, zeigt der Drucker eine andere Wirkung. Er wird veranlaßt, alle nachfolgenden Zeichen in doppelt breiter Schrift auszugeben. Es ist also bei der Anwendung von {N} Vorsicht geboten, da ein für den Bildschirm konzipiertes Programm beim Druckerlisting unerwünschte Steuerungen zur Folge haben kann. In diesen Fällen sollte man {N} wieder durch den konventionellen Befehl CHR$ ersetzen.

Wollen Sie jedoch die Breitschrift zur übersichtlichen Gestaltung eines Listings nutzen, so können Sie ruhig das {N} hier und da im Programm verstecken. Es bleibt demjenigen, der das Programm lesen soll, sowieso verborgen. Wenn nur eine Hervorhebung einzelner Worte, Befehle oder Zeilen gewünscht wird, muß die Breitschriftphase entsprechend mit {O} beendet werden. Im Beispielprogramm in Bild 5 sehen Sie dieses Vorhaben realisiert. Hier bewirkt

```
TEST⇔LAUF

10 REM GRAPHIK-MODUS
20 REM IM LISTING
30 OPEN4,4
40 PRINT#4,"TEST⇔LAUF"
50 PRINT#4:CLOSE4

READY.
```

Bild 1. Vergrößertes Grafiksymbol aus dem Beispiel in Bild 1

das {N} vor dem Wort »Test« die Umschaltung auf Breitschrift, während ein {O} vor »Lauf« diesen Modus beendet.

Die Druckerstartpositionierung – vergleichbar mit TAB – wird normalerweise mit CHR$(16) und nachgestellter Startadresse vorgenommen. Also etwa:

```
PRINT#4,CHR$(16) "10 TEST"
```

Diese Zeile druckt beginnend in Spalte 10 nur das Wort »TEST« aus. Die im String vorangestellte Zahl dient dabei als Startadresse. Das kürzere Äquivalent sieht nun wie folgt aus:

```
PRINT # 4,"{P}10 TEST"
```

Die Suche nach den Synthetischen

Doch Vorsicht! Obwohl diese Anweisung während des Programmlaufs korrekt ausgeführt wird, verschluckt sie der Drucker im Listing vollständig. Das Beispiel in Bild 6 zeigt, daß von {P}10 zwischen »TEST« und »LAUF« nichts mehr zu bemerken ist.

Damit verbietet sich die Anwendung des synthetischen {P} bei Programmen, die zum Beispiel zur Veröffentlichung vom Drucker dokumentiert werden sollen.

Für die Zeichen {Z} Zeichenwiederholung und {[} (Punktadresse für Druckerstart) haben sich bislang noch keine sinnvollen Einsatzmöglichkeiten ergeben. Sie sollen daher jetzt nicht weiter diskutiert werden. Auch auf die Beschreibung von {Q}, {R}, {SHIFT Q} und {SHIFT R} wird verzichtet, da sie keine synthetischen Zeichen sind und sich damit »ganz normal« verhalten.

Wie ein mit synthetischen Steuerzeichen gestaltetes Listing aussehen kann, sehen Sie im abschließenden Beispiel (Bild 7). Vielleicht versuchen Sie einmal, die versteckten und unsichtbaren Steuerzeichen herauszufinden.

Das folgende Programm ermöglicht die systematische Suche nach allen vom Betriebssystem unterstützten Steuerzeichen (Listing 1). Man ist nun nicht mehr angewiesen auf zum Teil lückenhafte Tabellen synthetischer Steuerzeichen, sondern kann sich statt dessen selbst auf die Suche begeben.

Das Programm-Listing zur Steuerzeichensuche (Listing 1) gibt nach Eingabe des gewünschten ASCII-Wertes alle Tastenkombinationen aus, deren Betätigung die Tastatur-

decodierroutine dazu veranlaßt, den entsprechenden ASCII-Wert in den Tastaturpuffer zu schreiben.

Es werden allerdings auch solche Kombinationen aufgeführt, deren »ASCII-Werte« zwar in den Decodiertabellen

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	●	●	●	●	●	●	●	0	0	0	4
●	●	0	0	0	0	0	●	●	0	0	8
0	●	●	●	●	●	●	●	0	0	0	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
											+128
136	156	148	148	148	148	148	156	136	128	128	

Bild 2. Beispiel zum Grafik-Modus

(die ab $EB81 im Betriebssystem beginnen) an entsprechender Stelle aufgeführt sind, jedoch NICHT im Tastaturpuffer erscheinen (zum Beispiel die »2« bei Betätigung der SHIFT-Taste). Der Leser wird diese jedoch schnell von der ersten Gruppe unterscheiden können.

```
TEST LAUF
10 REM ZEILENVORSCHUB
20 REM IM LISTING
30 OPEN4,4
40 PRINT#4,"TEST
LAUF"
50 PRINT#4:CLOSE4
READY.
```

Bild 3. Beispiel-Programm zum Zeilenvorschub im Wort

Zum Schluß noch zwei Bemerkungen:

1) Bei gleichzeitigem Erscheinen von zwei oder mehreren Tastenkombinationen für einen bestimmten ASCII-Code kann oft – jedoch nicht immer – eine Kombination gegen eine andere ausgetauscht werden, ohne das Endresul-

```
TESTLAUF
10 REM ZEILENVORSCHUB
20 REM IM LISTING
30 OPEN4,4
40 PRINT#4,"TESTLAUF

50 PRINT#4:CLOSE4
READY.
```

Bild 4. Beispiel-Programm: Zeilenvorschub am Wortende

tat zu verändern (Beispiel für eine Ausnahme: Sowohl die RUN/STOP-Taste wie auch die CTRL C-Kombination belegen gemäß der Decodiertabellen den ASCII-Wert »3«, jedoch kann mit <CTRL C> kein Programm gestoppt werden, da für die Abfrage der RUN/STOP-Taste eine geson-

```
TESTLAUF

10 REM BREITSCHRIFT
20 REM IM LISTING
30 OPEN4,4
40 PRINT#4,"TESTLAUF"
50 PRINT#4:CLOSE4

READY.
```

Bild 5. Beispiel zum Umschalten von Schmal- auf Breitschrift

derte Routine zuständig ist, die nur diese Taste erkennt).

2) Alle »synthetischen Steuerzeichen«, für deren Erzeugung der Basic-Interpreter zuständig ist, kann dieses Programm nicht erkennen, da es lediglich auf die Tastaturdecodiertabellen im Kernal Bezug nimmt.

(Jürgen Wagner/Engin Gülen/M. Jobst/sk)

```
TEST      LAUF

10 REM DRUCKSTARTPOSITION
15 REM IST IM LISTING
20 REM NICHT SICHTBAR
30 OPEN4,4
40 PRINT#4,"TESTLAUF"
50 PRINT#4:CLOSE4

READY.
```

Bild 6. Beispiel: Ab Spalte 10 wird gedruckt. Die Druckeranweisung wird nicht gelistet.

```
100 REM DEMO ZUR OPTISCHEN STRUKTURIERUNG
110 REM      VON DRUCKER-LISTINGS MIT
120 REM"      SYNTHETISCHEN
130 REM"      STEUERZEICHEN
200 REM"*  HAUPTPROGRAMM  *
210 FORI=1TO64
220 PRINT"64'ER-MAGAZIN
230 GOSUB300:NEXT:"
240 END
300 REM"*  UNTERPROGRAMM  *
310 FORJ=1TO50:NEXT
320 RETURN:"
400 REM"ORIGINAL-LISTING!"
READY.
```

Bild 7. Beispiel zur Gestaltung von Listings durch synthetische Steuerzeichen

```
1 REM          *  STEUERZEICHEN   *
2 REM           *  FUER DEN CBM-64 *
3 REM            *  ENGIN  GUELEN   *
4 REM             *  POSTWEG     2   *
5 REM              *  4192 KALKAR 1   *
9 POKE53280,0:POKE53281,0
10 DIMAS(3,63)
18 REM ANFANGSADRESSEEN DER
19 REM TASTATURDEKODIERTABELLEN
20 DATA60289,60354,60419,60536
30 FORI=0TO3:READA(I):NEXT
40 FORI=0TO3:FORJ=0TO63
50 AS(I,J)=PEEK(A(I)+J)
60 NEXTJ,I
159 REM TASTATURMATRIX
160 DATADEL,RETURN,CRSR(RIGHT),F7,F1,F3,F5,CRSR(DOWN)
161 DATA3,W,A,4,Z,S,E,SHIFT(L)
162 DATA5,R,D,6,C,F,T,X
163 DATA7,Y,G,8,B,H,U,V
164 DATA9,I,J,0,M,K,O,N
165 DATA+,P,L,-,.,DOPPELPUNKT,@,KOMMA
166 DATA£,*,;,HOME,SHIFT(R),=,↑,/
167 DATA1,←,CTRL,2,SPACE,C=,Q,RUN/STOP
170 DIMTA$(64):FORI=0TO63:READTA$(I):NEXTI
180 DATA-----,SHIFT,C=    ,CTRL ,
190 FORI=0TO3:READA$(I):NEXT
200 INPUT"████████████ ASCII-KODE ";AS%
210 IFAS%<0ORAS%>255THEN200
220 PRINT:PRINT:FORI=0TO3:FORJ=0TO63
230 IFAS%=AS(I,J)THENPRINT"█"A$(I),:GOTO250
240 GOTO270
250 IFLEFT$(TA$(J),2)=LEFT$(A$(I),2)THENPRINT:GOTO270
260 PRINT"◣"TA$(J)
270 NEXTJ,I
280 PRINTSPC(193)"██ TASTE "
290 GETA$:IFA$=""THEN290
300 GOTO200
READY.
```

Listing 1. Steuerzeichensuche

Block'n Bubble

Viel Aktion gibt es. Aber auch Überlegung erfordert dieses lustige Spiel für den C64. Der Clou dabei ist: Man kann mit zwei Personen spielen.

Stellen Sie sich vor, Sie sind ein Angehöriger der Zaubergilde. Allen anderen Zauberern wollten Sie auf der großen Jahresversammlung zeigen, was für magische Tricks Sie beherrschen. Als Sie Ihre Kräfte spielen ließen, unterlief Ihnen allerdings ein kleiner Fehler. Im gesamten Versammlungsgebäude mit seinen 20 Räumen haben sich die unliebsamen Resultate Ihres mißglückten Spruchs eingenistet. Sie haben die Aufgabe, die gefährlichen, herumsausenden Kugeln wieder zu beseitigen. Wenn Sie einen guten Freund unter den Zauberern haben, können Sie auch mit ihm auf Bubble-Jagd gehen (Bild). Gesteuert wird die erste Spielfigur (mit der roten Mütze) durch einen Joystick in Control-Port 2. Ein zweiter Spieler muß seinen Joystick in Port 1 betreiben. Durch Knopfdruck und Drücken des Joysticks in die gewünschte Richtung wird ein Schuß abgefeuert. Sollten Sie sich in einer ausweglosen Situation befinden, zum Beispiel von verschiebbaren Mauerblöcken eingeschlossen oder wenn ein Bubble-Jumper unerreichbar ist, so müssen Sie sich gegen eine Wand stellen und schießen. Sie vernichten sich dadurch zwar selbst und verlieren eines Ihrer wichtigen Leben, können aber im gleichen Level nochmals beginnen.

Das Spiel (Listing) kann mit der F1-Taste jederzeit angehalten und wieder fortgesetzt werden. Mit <RESTORE> wird das gesamte Spiel von neuem gestartet. Ziel des Spiels ist es, jeden Level von allen Bubble-Jumpern zu reinigen. Dabei ist natürlich Vorsicht geboten, denn diese kleinen flinken Kugeln kosten bei Berührung eines Ihrer drei Leben. Sie müssen sich Wege mittels der verschiebbaren Wände selbst suchen, können Teleporter-Türen benutzen und haben nur eine bestimmte Kraftreserve zur Verfügung. Falls es die Punktzahl erlaubt, können Sie sich in eine Highscore-Liste eintragen, die auf Diskette gespeichert wird. Wundern Sie sich beim ersten Laden des Spiel also nicht, wenn vom Programm versucht wird, noch ein File zu laden und dies nicht gelingt. Man muß erst einmal gespielt haben, damit eine Liste auf Diskette gespeichert vorliegt.

Alle 20 Level des Spiels sind mit etwas Geduld und Überlegung zu lösen. (Marcus Wagner/ad)

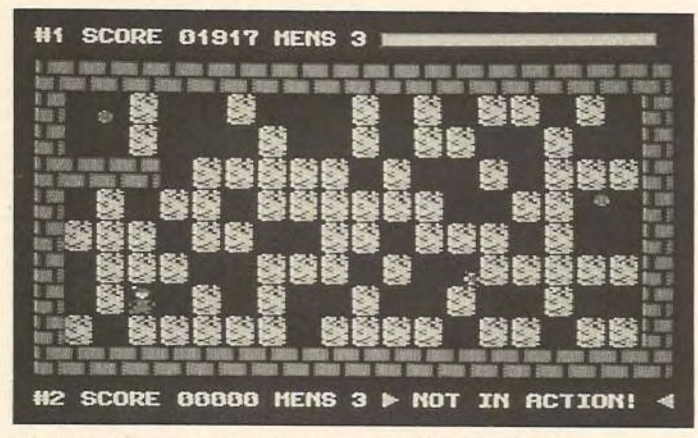


Bild. Gefahr im Labyrinth der verschiebbaren Blöcke


```
Name : block'n'bubble    0801 4932
-----------------------------------
0801 : 1c 08 c2 07 9e 28 32 30  07
0809 : 38 30 29 20 42 4c 4f 43  f2
0811 : 4b 27 4e 27 42 55 42 42  c5
0819 : 4c 45 00 00 00 00 00 a2  4d
0821 : 00 bd 92 08 9d 00 e0 bd  7e
0829 : 92 09 9d 00 e1 bd 92 0a  12
0831 : 9d 00 e2 bd 92 0b 9d 00  37
0839 : e3 bd 92 0c 9d 00 e4 bd  0a
0841 : 92 0d 9d 00 e5 bd 92 0d  72
0849 : 9d 00 e8 bd 92 0e 9d 00  e8
0851 : e9 bd 92 0f 9d 00 ea bd  a0
0859 : 92 10 9d 00 eb bd 92 11  74
0861 : 9d 00 ec e8 d0 bb a9 32  4c
0869 : 85 40 a9 12 85 41 a9 00  c4
0871 : 85 42 a9 80 85 43 a0 00  87
0879 : b1 40 91 42 e6 40 d0 02  af
0881 : e6 41 e6 42 d0 f2 e6 43  d0
0889 : a5 43 c9 b7 d0 ea 4c f0  b1
0891 : 48 7e c3 bd b1 bd c3 7e  d6
0899 : 00 7c c6 c6 fe c6 c6 c6  30
08a1 : 00 fc c6 c6 fc c6 c6 fc  c5
08a9 : 00 7c c6 c0 c0 c0 c6 7c  d7
08b1 : 00 f8 cc c6 c6 c6 cc f8  01
08b9 : 00 fe c0 c0 f8 c0 c0 fe  17
08c1 : 00 fe c0 c0 f8 c0 c0 c0  a3
08c9 : 00 7c c6 c0 ce c6 c6 7c  08
08d1 : 00 c6 c6 c6 fe c6 c6 c6  8d
08d9 : 00 7e 18 18 18 18 18 7e  c1
08e1 : 00 3e 0c 0c 0c 0c cc 78  ca
08e9 : 00 c6 cc d8 f0 d8 cc c6  31
08f1 : 00 c0 c0 c0 c0 c0 c0 fe  ac
08f9 : 00 c6 ee fe d6 c6 c6 c6  44
0901 : 00 e6 f6 de ce c6 c6 c6  d9
0909 : 00 7c c6 c6 c6 c6 c6 7c  88
0911 : 00 fc c6 c6 fc c0 c0 c0  74
0919 : 00 7c c6 c6 c6 c6 7c 0e  92
0921 : 00 fc c6 c6 cc f8 cc c6  7f
0929 : 00 7c c6 c0 7c 06 c6 7c  3d
0931 : 00 fe 18 18 18 18 18 18  8c
0939 : 00 c6 c6 c6 c6 c6 c6 7c  dd
0941 : 00 c6 c6 c6 c6 c6 6c 38  f3
0949 : 00 c6 c6 c6 d6 fe ee c6  e5
0951 : 00 c6 c6 6c 38 6c c6 c6  83
0959 : 00 c6 c6 c6 6c 38 38 38  21
0961 : 00 fe 0c 18 30 60 c0 fe  ed
0969 : 00 01 01 01 01 01 01 01  68
0971 : 01 0c 12 30 7c 30 62 fc  d0
0979 : 00 40 40 40 40 40 40 40  39
0981 : 40 fe fe 7c 38 38 10 10  35
0989 : 00 10 10 38 38 7c fe fe  fe
0991 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
0999 : 00 30 30 30 30 00 30 30  e8
09a1 : 00 ff ff ff ff ff ff ff  a1
09a9 : ff 66 66 ff 66 ff 66 66  42
09b1 : 00 18 3e 60 3c 06 7c 18  6f
09b9 : 00 ff ff ff ff ff ff ff  b9
09c1 : ff 3c 66 3c 38 67 66 3f  d6
09c9 : 00 0c 18 30 00 00 00 00  dc
09d1 : 00 1c 30 30 60 30 30 1c  72
09d9 : 00 38 0c 0c 06 0c 0c 38  db
09e1 : 00 00 66 3c ff 3c 66 00  7e
09e9 : 00 00 18 18 7e 18 18 00  fc
09f1 : 00 00 00 00 00 00 30 30  13
09f9 : 60 00 00 00 fe 00 00 00  49
0a01 : 00 00 00 00 00 00 30 30  23
0a09 : 00 03 06 0c 18 30 60 c0  94
0a11 : 00 7c c6 ce e6 c6 c6 7c  93
0a19 : 00 18 38 78 18 18 18 18  15
0a21 : 00 7c c6 06 18 70 c0 fe  d8
0a29 : 00 7c c6 06 1c 06 c6 7c  e0
0a31 : 00 c0 cc cc cc fe 0c 0c  6b
0a39 : 00 fe c0 fc 06 06 c6 7c  2d
0a41 : 00 7c c6 c0 fc c6 c6 7c  63
0a49 : 00 fe c6 0c 18 18 18 18  ce
0a51 : 00 7c c6 c6 7c c6 c6 7c  2c
0a59 : 00 7c c6 c6 7e 06 c6 7c  4e
0a61 : 00 00 00 30 00 00 30 00  28
0a69 : 00 00 00 30 00 00 30 30  91
0a71 : 60 03 0f 3f ff 3f 0f 03  3b
0a79 : 00 00 00 7e 00 7e 00 00  3d
0a81 : 00 c0 f0 fc ff fc f0 c0  ea
0a89 : 00 7c c6 06 0c 18 00 18  eb
0a91 : 00 d7 d7 3c 00 00 3c d7  9b
0a99 : d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7  98
0aa1 : d7 c0 73 73 73 73 73 73  ab
0aa9 : c0 ff 55 55 55 55 55 55  69
0ab1 : ff fc 5c 57 57 57 57 57  6d
0ab9 : d7 d7 57 57 57 57 57 5c  83
0ac1 : fc d7 d5 d5 d5 d5 d5 d5  e8
0ac9 : 3f 3f 35 d5 d5 d5 d5 d5  bf
0ad1 : d7 aa be ba ba be ba ba  06
0ad9 : aa aa ba ba ba ba ba ba  c0
0ae1 : aa aa be ba ba be ba ba  e9
0ae9 : aa aa fe ae be ae ae fe  98
0af1 : aa aa be ba ba be ba ba  f9
0af9 : aa aa fe ea fe ae ae fa  2b
0b01 : aa 00 00 00 00 00 00 00  ac
0b09 : 00 00 00 05 16 16 5a 5a  da
0b11 : 5a 00 00 f0 bc ac ab ab  c1
0b19 : ab 6a 6a 6a 1a 1b 05 00  70
0b21 : 00 af af af bc fc f0 00  52
0b29 : 00 00 00 28 96 28 00 00  d9
0b31 : 00 3f df fd f7 ff ff 77  f7
0b39 : df 70 7c f4 7c 7c dc fc  27
0b41 : fc f7 ff ff 7d d7 fd 3f  46
0b49 : 00 f4 fc 7c fc f4 fc f0  df
0b51 : 00 2a 9a a9 a6 aa aa 66  79
0b59 : 9a 60 68 a4 68 68 98 a8  4f
0b61 : a8 a6 aa aa 69 96 a9 2a  a2
0b69 : 00 a4 a8 68 a8 a4 a8 a0  86
0b71 : 00 00 00 00 01 01 01 06  9a
0b79 : 06 00 00 00 c0 c0 c0 b0  f6
0b81 : b0 06 1a 1a 1a 6a 6a 6a  72
0b89 : 7f b0 ac ac ac ab ab ab  4f
0b91 : ff 00 00 00 00 00 00 00  91
0b99 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
0ba1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
0ba9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  aa
0bb1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  b2
0bb9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ba
0bc1 : 00 00 28 aa 66 66 aa 28  b5
0bc9 : 00 00 28 aa 99 99 aa 28  8a
0bd1 : 00 00 18 6a 6a ab ab 2c  30
0bd9 : 00 00 18 6a 6a ab ab 2c  38
0be1 : 00 41 3c 28 eb eb 28 3c  cd
0be9 : 41 00 14 28 eb eb 28 18  23
0bf1 : 00 0f 30 30 c0 c0 c0 c0  22
0bf9 : c0 f0 0c 0c 03 03 03 03  10
0c01 : 03 c0 c0 c0 c0 c0 c0 ff  c1
0c09 : 00 03 03 03 03 03 03 ff  00
0c11 : 00 55 00 00 00 00 00 00  bc
0c19 : 55 55 ff ff ff ff ff ff  19
0c21 : 55 55 fc fc fc fc fc fc  a5
0c29 : 55 55 f0 f0 f0 f0 f0 f0  bf
0c31 : 55 55 c0 c0 c0 c0 c0 c0  10
```

Listing. »Block'n Bubble«. Bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben.

```
0c39 : 55 6a 6a 6a 6a 6a 6a 6a  24
0c41 : 6a a9 a9 a9 a9 a9 a9 a9  01
0c49 : a9 00 00 00 00 00 00 00  f3
0c51 : 00 0f 3a 3a ea d5 da ea  4d
0c59 : ea f0 ac ac ab 6b ab ab  98
0c61 : 5b ea ea ea da d5 ea ff  51
0c69 : 00 6b ab ab ab 6b ab ff  44
0c71 : 00 a1 a1 a1 a1 a1 a1 51  2f
0c79 : 00 aa aa aa aa aa aa 55  24
0c81 : 00 aa aa aa aa aa aa 55  2c
0c89 : 00 86 86 86 86 86 86 45  80
0c91 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
0c99 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
0ca1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
0ca9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  aa
0cb1 : 00 15 1a 6a 6a 60 60 20  7b
0cb9 : a1 84 a8 a0 28 00 00 00  5d
0cc1 : 60 a1 a1 60 18 1a 1a 1a  55
0cc9 : 05 a8 28 28 08 28 a8 a8  e7
0cd1 : a0 19 6a 6a 68 68 2a 2a  ac
0cd9 : 2a 44 a8 28 00 00 a0 a0  18
0ce1 : 20 28 68 68 60 60 6a 6a  c4
0ce9 : 15 00 00 00 00 18 68 a4  aa
0cf1 : 00 56 6a a2 02 01 01 00  37
0cf9 : 00 00 a4 a8 80 80 80 a0  87
0d01 : 60 00 00 00 00 01 01 02  72
0d09 : 01 60 60 60 a0 80 80 80  70
0d11 : 80 96 6a 68 60 60 a0 14  38
0d19 : 2a a0 18 18 28 28 08 a8  d2
0d21 : a0 2a 18 60 60 60 60 60  34
0d29 : 40 80 a0 a8 28 28 08 08  da
0d31 : 00 01 06 1a 18 28 28 18  0a
0d39 : 1a 40 a0 20 28 28 28 a8  55
0d41 : a8 1a 68 60 60 60 a0 a0  e9
0d49 : 80 a8 a8 18 18 18 04 04  a5
0d51 : 08 55 6a 62 60 60 a0 a0  b8
0d59 : 28 40 50 90 a0 a8 28 28  08
0d61 : 08 28 18 18 18 18 06 06  ed
0d69 : 05 08 08 08 08 28 28 a8  29
0d71 : a0 60 60 18 18 18 06 02  bb
0d79 : 01 18 18 18 04 28 28 20  f2
0d81 : a0 01 02 02 02 00 00 00  83
0d89 : 00 a0 a0 a0 a0 a0 60 60  67
0d91 : 60 7f ff 00 f0 f0 f0 f0  ed
0d99 : ff f8 fc 3c 3c 3c 3c 3c  ea
0da1 : bc ff f0 f0 f0 f0 f0 00  11
0da9 : 00 bc 3c 3c 3c 3c 3c 00  35
0db1 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 ff  0b
0db9 : ff f8 fc 3c 3c 3c 3c fc  8c
0dc1 : f0 f0 f0 f0 f0 ff ff 00  92
0dc9 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  0e
0dd1 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 f0  cd
0dd9 : f0 f8 fc 00 3c 00 00 00  48
0de1 : 00 f0 f0 f0 f0 ff 7f 00  c0
0de9 : 00 00 00 3c 3c fc f8 00  01
0df1 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 f0  2d
0df9 : f0 f8 fc 3c 3c 3c 3c 3c  3b
0e01 : 3c f0 f0 f0 f0 ff ff 00  1e
0e09 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  4e
0e11 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 ff  6b
0e19 : ff fc fc 00 00 00 00 80  d7
0e21 : 80 f0 f0 f0 f0 ff ff 00  82
0e29 : 00 00 00 00 00 fc fc 00  05
0e31 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 ff  8b
0e39 : ff fc fc 00 00 00 00 80  f7
0e41 : 80 f0 f0 f0 f0 f0 f0 00  ee
0e49 : 00 00 00 00 00 00 00 00  4a
0e51 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 f0  4d
0e59 : f1 f8 fc 00 3c 00 00 00  c9
0e61 : fc f1 f0 f0 f0 ff 7f 00  bd
0e69 : 00 fc 3c 3c 3c fc f8 00  0e
0e71 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 ff  80
0e79 : ff 1e 1e 1e 1e 1e 1e de  dc
0e81 : de f0 f0 f0 f0 f0 f0 00  8c
0e89 : 00 1e 1e 1e 1e 1e 1e 00  2f
0e91 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
0e99 : 00 18 18 18 18 00 00 18  60
0ea1 : 00 66 66 66 00 00 00 00  3b
0ea9 : 00 66 66 ff 66 ff 66 66  43
0eb1 : 00 ff ff 00 07 07 07 07  84
0eb9 : 07 fc fc 00 80 80 80 80  8d
0ec1 : 80 07 07 07 07 ff ff 00  d8
0ec9 : 00 80 80 80 80 fc fc 00  1d
0ed1 : 00 ff ff 00 f0 00 00 00  e0
0ed9 : 00 fc fc 3c 3c 3c 3c 3c  2d
0ee1 : 3c 00 f0 f0 f0 ff 7f 00  84
0ee9 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  2e
0ef1 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 fe  fe
0ef9 : fe 3c 3c 3c 78 78 78 f0  bb
0f01 : f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0 00  1e
0f09 : 00 78 78 78 3c 3c 3c 00  09
0f11 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 f0  02
0f19 : f0 00 00 00 00 00 00 00  0a
0f21 : 00 f0 f0 f0 f0 ff ff 00  02
0f29 : 00 00 00 3c 3c fc fc 00  51
0f31 : 00 f0 f8 00 fc ff f7 f3  7f
0f39 : f0 3c 7c fc fc fc bc 3c  29
0f41 : 3c f0 f0 f0 f0 f0 f0 00  aa

0f49 : 00 3c 3c 3c 3c 3c 3c 00  95
0f51 : 00 f0 f0 00 fc ff ff f3  bd
0f59 : f3 3c 3c 3c 3c 3c 3c fc  92
0f61 : fc f0 f0 f0 f0 f0 f0 00  8a
0f69 : 00 fc fc 3c 3c 3c 3c 00  45
0f71 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 f0  6d
0f79 : f0 f8 fc 3c 3c 3c 3c 3c  bb
0f81 : 3c f0 f0 f0 f0 ff 7f 00  9c
0f89 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  ce
0f91 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 f0  cd
0f99 : ff f8 fc 3c 3c 3c 3c 3c  ea
0fa1 : bc ff f0 f0 f0 f0 f0 00  11
0fa9 : 00 b8 00 00 00 00 00 00  06
0fb1 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 f0  ad
0fb9 : f0 f8 fc 3c 3c 3c 3c 3c  fb
0fc1 : 3c f0 f0 f1 f0 ff 7f 00  fd
0fc9 : 00 3c 3c ec f0 bc 9c 00  fb
0fd1 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 ff  2b
0fd9 : ff f8 fc 1c 1c 1c 1c fc  24
0fe1 : f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0 00  fe
0fe9 : 00 78 78 78 3c 3c 3c 00  e9
0ff1 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 ff  0
0ff9 : 7f f8 fc 00 00 00 00 f8  2
1001 : fc 00 00 00 00 ff 7f 00  f
1009 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  4
1011 : 00 ff ff 00 07 07 07 07  e
1019 : 07 fc fc 00 80 80 80 80  e
1021 : 80 07 07 07 07 07 07 00  8
1029 : 00 80 80 80 80 80 80 00  a
1031 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 f0  2
1039 : f0 3c 3c 3c 3c 3c 3c 3c  ec
1041 : 3c f0 f0 f0 f0 ff 7f 00  5c
1049 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  8e
1051 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 78  51
1059 : 78 3c 3c 3c 3c 3c 3c 78  0e
1061 : 78 78 3c 3c 3f 1f 1f 00  15
1069 : 00 78 f0 f0 f0 e0 e0 00  99
1071 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 f0  62
1079 : f3 3c 3c 3c 3c 3c 3c 3c  30
1081 : 3c f7 ff ff fc f8 f0 00  14
1089 : 00 bc fc fc fc 7c 3c 00  6b
1091 : 00 f0 f0 00 78 3c 3c 1f  de
1099 : 1f 3c 3c 78 78 f0 f0 e0  89
10a1 : e0 3c 3c 78 78 f0 f0 00  90
10a9 : 00 f0 f0 78 78 3c 3c 00  c7
10b1 : 00 f0 f0 00 78 78 3c 3c  1a
10b9 : 1f 3c 3c 3c 78 78 f0 f0  7e
10c1 : e0 1f 07 07 07 07 07 00  98
10c9 : 00 e0 80 80 80 80 80 00  78
10d1 : 00 ff ff 00 00 00 03 03  e3
10d9 : 0f fc fc 3c f0 f0 c0 c0  48
10e1 : 00 0f 3c 3c f0 ff ff 00  0e
10e9 : 00 00 00 00 00 fc fc 00  c5
10f1 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 f3  f3
10f9 : f3 f8 fc 3c 3c fc fc 3c  47
1101 : 3c fc fc f0 f0 ff 7f 00  25
1109 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  4e
1111 : 00 07 0f 00 1f 3f 3f 07  50
1119 : 07 80 80 00 80 80 80 80  90
1121 : 80 07 07 07 07 07 07 00  8c
1129 : 00 80 80 80 80 80 80 00  a8
1131 : 00 7f ff 00 f0 f0 00 03  8d
1139 : 0f f8 fc 3c 3c 3c fc f0  06
1141 : c0 3f fc f0 f0 ff ff 00  0d
1149 : 00 00 00 3c 3c fc fc 00  71
1151 : 00 7f ff 00 f0 00 00 01  22
1159 : 01 f8 fc 3c 3c 3c 3c f8  26
1161 : f8 00 00 f0 f0 ff 7f 00  84
1169 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  ae
1171 : 00 f0 f0 00 f0 f0 f0 f0  62
1179 : ff 3c 3c 3c 3c 3c 3c 3c  3c
1181 : bc ff 00 00 00 00 00 00  3d
1189 : 00 bc 3c 3c 3c 3c 3c 00  15
1191 : 00 ff ff 00 f0 f0 f0 ff  eb
1199 : ff fc fc 00 00 00 00 fc  4f
11a1 : fc 00 00 f0 f0 ff 7f 00  c8
11a9 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  ee
11b1 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 ff  cb
11b9 : ff f8 fc 3c 3c 00 00 f8  b1
11c1 : fc f0 f0 f0 f0 ff 7f 00  9c
11c9 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  0e
11d1 : 00 ff ff 00 00 00 00 00  d1
11d9 : 00 fc fc 3c 3c 3c f0 f0  69
11e1 : f0 03 03 03 03 03 03 00  c8
11e9 : 00 c0 c0 c0 c0 c0 c0 00  a7
11f1 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 ff  0b
11f9 : 7f f8 fc 3c 3c 3c 3c fc  4c
1201 : f8 f0 f0 f0 f0 ff 7f 00  d8
1209 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  4e
1211 : 00 7f ff 00 f0 f0 f0 ff  2b
1219 : 7f f8 fc 3c 3c 3c 3c fc  6c
1221 : fc 00 00 f0 f0 ff 7f 00  48
1229 : 00 3c 3c 3c 3c fc f8 00  6e
1231 : 00 cc 81 cc 81 c3 c2 cd  6e
1239 : 38 30 20 a6 d1 d7 c1 2a  9d
1241 : da 76 80 3e 80 47 80 50  23
1249 : 80 59 80 62 80 6d 80 00  58
1251 : 00 00 00 00 00 00 00 00  52

1259 : 00 20 20 20 20 20 20 20  39
1261 : 20 20 20 20 20 20 20 20  61
1269 : 20 20 20 20 20 20 20 bc  a2
1271 : bd 9d 9d 11 be bf 91 00  b6
1279 : d4 d5 9d 9d 11 d6 d7 91  9d
1281 : 00 d8 d9 9d 9d 11 da db  9d
1289 : 91 00 dc dd 9d 9d 11 ff  18
1291 : df 91 00 12 40 41 9d 9d  3b
1299 : 11 42 43 91 92 00 cf d0  d8
12a1 : 9d 9d 11 d1 d2 91 00 20  85
12a9 : 20 9d 9d 11 20 20 91 00  6b
12b1 : 13 05 23 31 20 53 43 4f  7e
12b9 : 52 45 20 1d 1d 1d 1d 1d  c3
12c1 : 20 4d 45 4e 53 20 1d 9b  85
12c9 : 5b 20 20 20 20 20 20 20  04
12d1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d1
12d9 : 20 20 5d 00 05 23 32 20  d3
12e1 : 53 43 4f 52 45 20 1d 1d  f8
12e9 : 1d 1d 1d 20 4d 45 4e 53  bf
12f1 : 20 1d 9b 5b 20 20 20 20  b6
12f9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f9
1301 : 20 20 20 20 20 5d 05 00  3e
1309 : 00 00 00 00 00 00 00 00  0a
1311 : 00 00 00 00 00 00 00 00  12
1319 : 00 00 00 00 00 00 00 00  1a
1321 : 00 00 00 00 00 00 66 68  8c
1329 : 6a 66 68 6a 66 68 6a 66  4e
1331 : 08 81 19 81 b0 b4 b3 b2  55
1339 : b1 20 20 20 20 20 20 20  ca
1341 : 20 20 20 20 20 20 20 20  41
1349 : 20 20 20 20 20 20 20 20  49
1351 : 20 20 20 20 20 20 20 20  51
1359 : 20 20 20 01 00 02 01 02  ca
1361 : 03 7f ff 00 07 0e 9e 20  bf
1369 : 3e 20 05 4e 4f 54 20 49  6d
1371 : 4e 20 41 43 54 49 4f 4e  f2
1379 : 21 20 9e 3c 00 9e 20 3e  cb
1381 : 20 05 44 52 49 4e 4b 53  5a
1389 : 20 43 4f 46 46 45 45 21  cd
1391 : 20 9e 3c 00 14 14 12 13  60
1399 : 19 1a 17 18 15 16 00 00  8a
13a1 : 00 00 00 00 00 00 ab 89  63
13a9 : f7 8b 8a 8c a5 8c cd 8c  a9
13b1 : 04 8d 1d 8d a6 8d f9 8d  4f
13b9 : 54 55 56 57 4f 50 51 5c  ae
13c1 : 5d 5e 80 81 00 00 00 00  9e
13c9 : 01 02 03 04 05 06 07 08  b9
13d1 : 00 c0 60 86 63 84 64 a0  47
13d9 : 00 b1 63 f0 10 c9 27 d0  36
13e1 : 02 a9 0d 20 16 e7 c8 d0  65
13e9 : f0 e6 64 d0 ec 60 18 4c  4a
13f1 : f0 ff a9 1b 8d 11 d0 60  14
13f9 : a9 0b 4c c3 81 20 a3 fd  57
1401 : 20 50 fd 20 15 fd 20 18  bf
1409 : e5 20 84 ff 20 8a ff 78  67
1411 : d8 a9 31 8d 14 03 a9 ea  92
1419 : 8d 15 03 a9 36 85 01 a9  0e
1421 : 08 8d 18 d0 a9 c0 8d 88  f8
1429 : 02 ad 00 dd 29 fc 8d 00  6e
1431 : dd a9 d8 8d 16 d0 a9 ff  59
1439 : 8d 1c d0 a9 02 8d 27 d0  08
1441 : a9 05 8d 28 d0 a9 04 8d  5b
1449 : 26 d0 a9 07 8d 25 d0 8d  83
1451 : 1b d0 a9 00 8d 86 02 8d  6f
1459 : 20 d0 8d 21 d0 85 c7 a2  06
1461 : 18 9d 00 d4 ca 10 fa a9  4f
1469 : 0f 8d 18 d4 20 44 e5 58  4c
1471 : 4c ca b1 20 c7 81 a5 60  73
1479 : 0a 48 aa bd 71 9b 85 63  da
1481 : bd 72 9b 85 64 a0 00 b1  be
1489 : 63 8d 22 d0 c8 b1 63 8d  18
1491 : 23 d0 bd 49 9b 85 40 bd  17
1499 : 4a 9b 85 41 a2 02 a0 00  f7
14a1 : 20 bd 81 a0 00 b1 40 f0  85
14a9 : 3b a2 0f dd da e8 f0 48  fe
14b1 : ca 10 f8 a2 00 dd 09 80  2a
14b9 : f0 03 e8 d0 f8 8a 0a a8  dc
14c1 : b9 10 80 aa b9 11 80 a8  6f
14c9 : 20 a2 81 a5 d3 c9 27 10  98
14d1 : 08 e6 40 d0 ce e6 41 d0  41
14d9 : ca a6 d6 e8 a0 00 20 bd  cf
14e1 : 81 4c a0 82 68 aa 20 11  7f
14e9 : 83 20 26 83 20 4b 85 20  29
14f1 : dd 84 20 5a 83 4c c1 81  08
14f9 : 20 16 e7 4c a0 82 85 02  e0
1501 : 0a 0a 65 02 aa 60 20 cd  74
1509 : 82 a0 00 bd 1e 80 09 30  fe
1511 : 20 16 e7 e8 c8 c0 05 d0  9b
1519 : f2 60 20 cd 82 8a 18 69  ad
1521 : 04 aa f8 bd 1e 80 09 90  9b
1529 : 18 69 01 29 0f 9d 1e 80  b3
1531 : ca bd 1e 80 09 90 69 00  2c
1539 : 29 0f 9d 1e 80 ca 10 f1  97
1541 : d8 60 a2 7f a0 80 20 a2  b6
1549 : 81 a2 17 a0 00 20 bd 81  f0
1551 : a2 ab a0 80 4c a2 81 a2  26
1559 : 00 a0 09 20 bd 81 a9 00  7e
1561 : 20 d5 82 a2 17 a0 09 20  3c
```

```
1569 : bd 81 a9 01 20 d5 82 a2   71
1571 : 00 a0 14 20 bd 81 a5 61   0c
1579 : 09 30 20 16 e7 a2 17 a0   96
1581 : 14 20 bd 81 a5 62 09 30   37
1589 : 4c 16 e7 a2 1d a9 00 9d   89
1591 : d7 80 ca 10 fa a5 60 0a   cf
1599 : aa bd 99 9b 85 63 bd 9a   9b
15a1 : 9b 85 64 a0 00 84 65 a5   31
15a9 : 65 0a a8 b1 63 f0 44 85   4d
15b1 : 71 c8 b1 63 85 02 a9 28   be
15b9 : 85 28 a9 00 85 29 85 ac   ce
15c1 : 85 72 a9 c0 85 ad 20 cf   e8
15c9 : 83 98 48 8a 18 65 ac 85   66
15d1 : ac 68 65 ad 85 ad a5 ac   76
15d9 : 18 65 02 85 ac 90 02 e6   fa
15e1 : ad a4 65 a5 ac 99 d7 80   e6
15e9 : a5 ad 99 e1 80 c8 84 65   32
15f1 : 4c 76 83 c8 b1 63 8d 21   21
15f9 : 84 a5 65 85 67 4c f1 83   01
1601 : a9 10 85 03 a2 00 a0 00   21
1609 : 8a 0a aa 98 2a a8 06 71   39
1611 : 26 72 90 09 18 8a 65 28   71
1619 : aa 98 65 29 a8 c6 03 d0   fc
1621 : e7 60 a2 00 bd e1 80 f0   b0
1629 : 11 85 64 bd d7 80 85 63   2c
1631 : a0 00 bd f5 80 91 63 e8   f3
1639 : d0 ea 78 a9 1c a2 84 8d   d6
1641 : 14 03 8e 15 03 58 60 4c   2a
1649 : 12 88 4c b5 84 c6 66 10   a1
1651 : f6 a9 0a 85 66 85 25 a2   bc
1659 : 00 20 4e 94 f0 ec 85 41   9e
1661 : bd d7 80 85 40 bd eb 80   7d
1669 : c9 02 30 1c f0 0d a5 40   51
1671 : 18 69 29 85 40 90 2d e6   44
1679 : 41 d0 29 a5 40 18 69 27   da
1681 : 85 40 90 20 e6 41 d0 1c   42
1689 : c9 00 d0 0d a5 40 38 e9   39
1691 : 29 85 40 b0 0f c6 41 d0   71
1699 : 0b a5 40 38 e9 27 85 40   fc
16a1 : b0 02 c6 41 a0 00 b1 40   7d
16a9 : c9 20 f0 1a ad 04 dc 29   c2
16b1 : 03 dd eb 80 f0 f6 9d eb   c3
16b9 : 80 20 b2 86 c6 25 30 03   23
16c1 : 4c 28 84 e8 d0 93 bd d7   b0
16c9 : 80 85 42 bd e1 80 85 43   13
16d1 : a9 20 91 42 bd f5 80 91   e8
16d9 : 40 a5 40 9d d7 80 a5 41   4a
16e1 : 9d e1 80 4c 92 84 a2 07   fe
16e9 : c6 01 bd 30 e3 48 bd 38   8d
16f1 : e3 9d 30 e3 68 9d 38 e3   47
16f9 : bd 50 e3 48 bd 58 e3 9d   4a
1701 : 50 e3 68 9d 58 e3 ca 10   01
1709 : e1 e6 01 4c 16 84 a2 00   37
1711 : a0 16 20 bd 81 a9 00 20   22
1719 : 15 85 a5 68 f0 1a a2 17   00
1721 : a0 16 20 bd 81 a9 01 4c   8e
1729 : 15 85 aa 0a a8 b9 00 81   48
1731 : 85 35 b9 ff 80 85 34 60   85
1739 : a2 17 a0 15 20 bd 81 a2   6d
1741 : 35 a0 81 4c a2 81 20 f9   5b
1749 : 84 a9 0f 8d 86 02 a0 00   12
1751 : b1 34 aa bd 03 81 20 16   68
1759 : e7 c8 c0 11 d0 f2 60 20   5d
1761 : f9 84 a0 10 b1 34 d0 0a   db
1769 : 88 10 f9 a9 00 95 22 4c   7b
1771 : dd 84 d6 22 aa ca 8a 91   d8
1779 : 34 4c dd 84 a9 00 8d 10   cc
1781 : d0 8d 15 d0 8d 00 d0 8d   ae
1789 : 01 d0 8d 02 d0 8d 03 d0   bd
1791 : a9 01 85 02 a5 60 0a aa   37
1799 : bd c1 9b 85 63 bd c2 9b   35
17a1 : 85 64 a0 00 98 48 a9 28   43
17a9 : 85 28 a9 00 85 29 85 ac   be
17b1 : 85 72 a9 c0 85 ad b1 63   45
17b9 : 85 71 20 cf 83 98 48 8a   2c
17c1 : 18 65 ac 85 ac 68 65 ad   67
17c9 : 85 ad 68 a8 c8 48 a5 ac   13
17d1 : 18 71 63 85 ac 90 02 e6   50
17d9 : ad 68 a8 a5 ac 99 30 00   f1
17e1 : a5 ad 99 31 00 a5 02 f0   00
17e9 : 06 c6 02 c8 c8 d0 b5 a0   17
17f1 : 00 a2 00 b1 63 0a 0a 0a   3b
17f9 : 69 33 9d 01 d0 c8 b1 63   64
1801 : 18 0a 90 03 20 08 86 0a   13
1809 : 90 03 20 08 86 0a 90 03   25
1811 : 20 08 86 69 16 9d 00 d0   f4
1819 : 90 03 20 08 86 a5 68 f0   4d
1821 : 09 e0 02 f0 05 a2 02 c8   38
1829 : d0 c9 bd 2d 81 8d 15 d0   6d
1831 : a9 14 8d f8 c3 4c 1d 9b   b1
1839 : ea 48 ad 10 d0 5d 2a 81   58
1841 : 8d 10 d0 68 60 a0 b4 c8   87
1849 : d0 fd c6 24 10 f7 ad 21   08
1851 : 84 85 24 a5 69 c9 02 d0   e4
1859 : 04 a9 ff 85 69 e6 69 a5   a1
1861 : 69 f0 1f aa ca 20 b4 87   ef
1869 : bd 00 dc dd 30 81 f0 0b   02
1871 : a5 68 d0 04 e0 01 f0 cd   74
1879 : 86 6c 60 a9 00 95 6a 4c   72
1881 : 14 86 20 e4 ff f0 be c9   93
1889 : 85 d0 ba a2 00 a0 15 20   13
1891 : bd 81 20 ec 87 a5 68 f0   de
1899 : 0a a2 17 a0 15 20 bd 81   1b
18a1 : 20 ec 87 78 a9 7e 85 66   9a
18a9 : 58 20 e4 ff c9 85 d0 f3   3e
18b1 : a9 01 85 66 20 fd 87 4c   b2
18b9 : 14 86 8d 04 d4 8e 05 d4   74
18c1 : 8c 06 d4 60 8d 0b d4 8e   33
18c9 : 0c d4 8c 0d d4 60 8d 12   af
18d1 : d4 8e 13 d4 8c 14 d4 60   c9
18d9 : aa bd 32 81 aa a9 00 9d   52
18e1 : 04 d4 60 8a 48 98 48 a9   76
18e9 : 02 20 a7 86 a0 06 a2 07   89
18f1 : a9 21 20 9d 86 a9 01 8d   bb
18f9 : 0e d4 a9 03 8d 0f d4 68   b2
1901 : a8 68 aa 60 a9 01 85 68   1d
1909 : a9 03 85 61 85 62 a0 1f   ed
1911 : 78 c6 01 b9 c0 e3 99 00   f5
1919 : e4 88 10 f7 e6 01 a2 09   57
1921 : a9 00 9d 1e 80 ca 10 fa   8a
1929 : 85 6a 85 6b 85 6e 85 6f   73
1931 : 85 6c 85 2a 85 69 85 60   0d
1939 : 85 66 85 4a 58 a9 00 85   7a
1941 : 4e 85 4f a2 07 9d 6d 81   90
1949 : ca 10 fa a2 21 a9 04 9d   d9
1951 : 08 81 ca 10 fa a9 44 85   e8
1959 : 22 85 23 ad 21 84 85 24   51
1961 : 38 e9 02 85 6d 20 42 82   a5
1969 : 20 14 86 bd 00 dc 6a 90   9e
1971 : 1a 6a 90 1e 6a 90 06 6a   c0
1979 : 90 0a 4c 37 87 a9 02 95   01
1981 : 6a 4c 2f 8e a9 01 95 6a   7d
1989 : 4c df 8e a9 03 95 6a 4c   bd
1991 : 58 88 a9 04 95 6a 4c 83   fd
1999 : 88 8a 0a a8 a5 63 99 30   3a
19a1 : 00 a5 64 99 31 00 60 8a   6a
19a9 : 0a a8 b9 30 00 85 63 b9   a9
19b1 : 31 00 85 64 60 a2 02 a0   35
19b9 : 00 84 28 dd f5 80 f0 1c   20
19c1 : ca 10 f8 a2 03 e6 28 dd   e9
19c9 : 87 81 f0 10 ca 10 f8 c9   f4
19d1 : 53 d0 08 c6 28 a6 02 b5   92
19d9 : 4e f0 01 60 a5 2a d0 ef   ba
19e1 : 68 68 4c 34 8b 86 02 20   4c
19e9 : 76 87 a0 00 b1 63 20 84   0b
19f1 : 87 c8 b1 63 20 84 87 a0   3b
19f9 : 28 b1 63 20 84 87 c8 b1   e2
1a01 : 63 20 84 87 a6 02 4c 68   03
1a09 : 94 8a 48 98 48 ac 21 84   7f
1a11 : a2 c8 ca d0 fd 88 d0 f8   3d
1a19 : 68 a8 68 aa 60 a2 4c a0   d2
1a21 : 81 a9 00 8d 15 d0 a9 c8   39
1a29 : 8d 16 d0 4c a2 81 20 11   58
1a31 : 83 a5 68 0a aa bd 2d 81   32
1a39 : 8d 15 d0 a9 d8 8d 16 d0   ae
1a41 : 4c dd 84 c6 6d 10 1c ad   99
1a49 : 21 84 38 e9 02 85 6d a6   47
1a51 : 6c b5 6e 49 01 95 6e b5   3e
1a59 : 6a 0a 75 6e a8 b9 63 81   dc
1a61 : 9d f8 c3 4c 42 8d b1 63   13
1a69 : c9 20 f0 05 20 78 89 38   7b
1a71 : 60 18 60 bd 6f 81 d0 f7   e3
1a79 : bd 6d 81 d0 f2 bd 71 81   4d
1a81 : d0 ed bd 73 81 d0 e8 18   98
1a89 : 60 20 42 88 b0 23 20 76   2d
1a91 : 87 a5 63 38 e9 28 85 63   87
1a99 : b0 02 c6 64 a0 00 20 35   7d
1aa1 : 88 b0 0e c8 20 35 88 b0   4d
1aa9 : 08 20 68 87 a9 08 9d 6d   f8
1ab1 : 81 4c 37 87 20 42 88 b0   af
1ab9 : f8 20 76 87 a5 63 18 69   f8
1ac1 : 28 85 63 90 02 e6 64 a0   c1
1ac9 : 28 20 35 88 b0 e3 c8 20   ed
1ad1 : 35 88 b0 dd 20 68 87 a9   e9
1ad9 : 08 9d 6f 81 4c 37 87 20   99
1ae1 : 42 88 b0 f8 20 76 87 c6   14
1ae9 : 63 a5 63 c9 ff d0 02 c6   4d
1af1 : 64 a0 00 20 35 88 b0 e4   ce
1af9 : a0 28 20 35 88 b0 dd 20   22
1b01 : 68 87 a9 08 9d 71 81 4c   9c
1b09 : 37 87 20 42 88 b0 f8 e6   14
1b11 : 63 d0 02 e6 64 a0 01 20   c9
1b19 : 35 88 b0 eb a0 29 20 35   7a
1b21 : 88 b0 e4 20 68 87 a9 08   b8
1b29 : 9d 73 81 4c 37 87 bd 6d   eb
1b31 : 81 d0 10 bd 6f 81 d0 17   4b
1b39 : bd 71 81 d0 1e bd 73 81   ca
1b41 : d0 2c 60 de 6d 81 20 4e   1b
1b49 : 89 de 01 d0 4c 52 89 de   d7
1b51 : 6f 81 20 4e 89 fe 01 d0   89
1b59 : 4c 52 89 de 71 81 20 4e   4d
1b61 : 89 de 00 d0 bd 00 d0 c9   26
1b69 : ff f0 0e 4c 52 89 de 73   c1
1b71 : 81 20 4e 89 fe 00 d0 d0   9c
1b79 : f2 20 08 86 4c 52 89 8a   e1
1b81 : 0a aa 60 8a 48 a9 01 20   60
1b89 : a7 86 a9 11 a2 01 a0 01   b7
1b91 : 20 93 86 ad 04 dc 29 03   a4
1b99 : 8d 08 d4 ad 12 d0 4a ed   c2
1ba1 : 04 dc 8d 07 d4 68 4a aa   67
1ba9 : 60 85 02 98 48 8a 48 a5   a5
1bb1 : 02 a0 0b d9 87 81 f0 09   5c
1bb9 : 88 10 f8 58 68 aa 68 a8   61
1bc1 : 60 b9 93 81 0a a8 b9 75   cb
1bc9 : 81 85 20 b9 76 81 85 21   18
1bd1 : 6c 20 00 a5 63 85 fb a5   a0
1bd9 : 64 85 fc 60 b5 22 f0 db   33
1be1 : 78 bd 00 dc 6a 90 15 6a   28
1be9 : 90 0f 6a 90 06 6a 90 06   af
1bf1 : 4c 8a 89 4c 88 8a 4c d8   2e
1bf9 : 8a 4c 46 8a a0 00 b1 63   24
1c01 : c9 56 f0 03 4c 8a 89 20   11
1c09 : a2 89 a5 fb 38 e9 50 85   78
1c11 : fb b0 02 c6 fc a0 00 b1   f6
1c19 : fb c9 20 d0 e7 c8 b1 fb   9e
1c21 : c9 20 d0 e0 a0 28 b1 fb   54
1c29 : a0 00 91 fb a0 29 b1 fb   bf
1c31 : a0 01 91 fb a0 50 b1 fb   81
1c39 : a0 28 91 fb a0 51 b1 fb   24
1c41 : a0 29 91 fb a0 00 a9 20   4b
1c49 : 91 63 c8 91 63 a9 00 20   b4
1c51 : a7 86 a9 81 a2 05 a0 06   b7
1c59 : 20 89 86 a9 01 8d 00 d4   3b
1c61 : a9 04 8d 01 d4 68 48 20   82
1c69 : 2e 85 20 dd 84 68 48 a0   0c
1c71 : 01 20 1f 8b 4c 8a 89 a0   3c
1c79 : 28 b1 63 c9 54 f0 03 4c   fd
1c81 : 8a 89 20 a2 89 a0 78 b1   0f
1c89 : fb c9 20 d0 f2 c8 b1 fb   bf
1c91 : c9 20 d0 eb a0 50 b1 fb   67
1c99 : a0 78 91 fb a0 51 b1 fb   ac
1ca1 : a0 79 91 fb a0 28 b1 fb   ec
1ca9 : a0 50 91 fb a0 29 b1 fb   67
1cb1 : a0 51 91 fb a0 28 4c 15   84
1cb9 : 8a a0 00 b1 63 c9 55 f0   85
1cc1 : 03 4c 8a 89 20 a2 89 a5   47
1cc9 : fb 38 e9 02 85 fb b0 02   9a
1cd1 : c6 fc b1 fb c9 20 d0 e9   b6
1cd9 : a0 28 b1 fb c9 20 d0 e1   1e
1ce1 : a0 01 b1 fb 88 91 fb a0   34
1ce9 : 29 b1 fb 88 91 fb a0 02   7a
1cf1 : b1 fb 88 91 fb a0 2a b1   c5
1cf9 : fb 88 91 fb a9 20 a0 00   3a
1d01 : 91 63 a0 28 91 63 4c 1c   0f
1d09 : 8a a0 01 b1 63 c9 54 f0   12
1d11 : 03 4c 8a 89 20 a2 89 a0   8d
1d19 : 03 b1 fb c9 20 d0 f2 a0   c2
1d21 : 2b b1 fb c9 20 d0 ea a0   d2
1d29 : 02 b1 fb c8 91 fb a0 2a   eb
1d31 : b1 fb c8 91 fb a0 01 b1   70
1d39 : fb c8 91 fb a0 29 b1 fb   8e
1d41 : c8 91 fb a0 01 a9 20 91   e6
1d49 : 63 a0 29 91 63 4c 1c 8a   97
1d51 : 20 5d 94 ea a5 27 20 e9   8a
1d59 : 82 c6 26 d0 f7 a9 01 8d   ce
1d61 : 86 02 4c 63 94 20 d3 8b   19
1d69 : a6 02 a5 28 f0 0b 8a 48   a1
1d71 : 49 01 a0 fa 20 1f 8b 68   bc
1d79 : aa b5 61 d0 03 4c 71 9a   fe
1d81 : d6 61 8a 48 a9 01 8d 86   99
1d89 : 02 20 26 83 68 aa a5 28   58
1d91 : d0 1c a9 1b 9d f8 c3 bd   69
1d99 : 2d 81 8d 15 d0 a9 08 85   12
1da1 : 29 8a 0a aa fe 01 d0 20   63
1da9 : c2 8b c6 29 10 f6 a9 14   8f
1db1 : 85 29 a2 17 a9 00 9d 00   67
1db9 : d4 ca 10 fa a9 81 a2 05   91
1dc1 : a0 07 20 89 86 a9 21 20   99
1dc9 : 93 86 a9 11 20 9d 86 ad   90
1dd1 : 12 d0 8d 00 d4 8d 07 d4   2e
1dd9 : 8d 0e d4 ad 04 dc 29 e3   ec
1de1 : 8d 01 d4 8d 08 d4 8d 0f   51
1de9 : d4 20 c2 8b c6 29 d0 c2   6e
1df1 : 4c 0c 87 8a 48 a2 1e a0   ca
1df9 : 00 c8 d0 fd d0 fb ca d0   0b
1e01 : f6 68 aa 60 78 a9 31 8d   97
1e09 : 14 03 a9 ea 8d 15 03 58   a5
1e11 : a2 00 bd e1 80 f0 10 85   3a
1e19 : 64 bd d7 80 85 63 a0 00   58
1e21 : a9 20 91 63 e8 d0 eb 60   31
1e29 : 20 6f 8c a5 f7 18 69 28   0f
1e31 : 85 f7 90 02 e6 f8 a0 00   cf
1e39 : b1 f7 c9 20 d0 03 4c a5   fe
1e41 : 8c 20 79 8c 20 21 8c a6   58
1e49 : 29 8a a0 19 20 1f 8b 4c   c4
1e51 : 8a 89 86 29 8a 0a a8 b9   76
1e59 : ff 80 85 f9 b9 00 81 85   e5
1e61 : fa a9 00 20 a7 86 a9 21   cc
1e69 : a2 06 a0 03 20 89 86 a0   41
1e71 : 00 ad 04 dc 8d 00 d4 b1   74
1e79 : f9 c9 04 f0 16 8d 01 d4   f1
1e81 : aa e8 8a 91 f9 a6 29 f6   db
1e89 : 22 84 02 20 dd 84 a4 02   0b
1e91 : 4c 40 8c c8 c0 11 d0 d9   c5
```

```
1e99 : a9 00 20 a7 86 a6 29 60   42
1ea1 : 78 a5 63 85 f7 a5 64 85   bf
1ea9 : f8 60 a0 00 a9 20 91 f7   cb
1eb1 : c8 91 f7 a0 28 91 f7 c8   d4
1eb9 : 91 f7 60 20 6f 8c c6 f7   c8
1ec1 : a5 f7 c9 ff d0 02 c6 f8   fe
1ec9 : a0 00 b1 f7 c9 4f f0 03   b5
1ed1 : 4c b1 8c 4c 10 8c 20 6f   67
1ed9 : 8c e6 f7 d0 02 e6 f8 4c   c4
1ee1 : 97 8c 20 6f 8c a5 f7 38   fb
1ee9 : e9 28 85 f7 b0 02 c6 f8   6f
1ef1 : a0 00 b1 f7 c9 4f f0 db   8f
1ef9 : 4c 8a 89 4c 36 8d 20 6f   a5
1f01 : 8c a5 f7 18 69 28 85 f7   3f
1f09 : 90 02 e6 f8 a0 00 b1 f7   34
1f11 : c9 5c d0 e7 20 79 8c a9   8d
1f19 : 01 8d 86 02 8a a0 32 20   79
1f21 : 1f 8b a9 ff 85 49 a5 2a   fe
1f29 : d0 08 e6 2a ad 23 d0 8d   4f
1f31 : 9f 81 4c 8a 89 20 6f 8c   66
1f39 : a5 f7 38 e9 01 85 f7 b0   a3
1f41 : 02 c6 f8 a0 00 b1 f7 c9   f9
1f49 : 5c f0 c9 4c 8a 89 20 6f   6e
1f51 : 8c a5 f7 38 e9 28 85 f7   9b
1f59 : b0 02 c6 f8 a0 00 b1 f7   9c
1f61 : c9 5c f0 e5 4c 8a 89 20   d1
1f69 : 6f 8c e6 f7 d0 02 e6 f8   81
1f71 : 4c 12 8d a5 2a f0 33 a9   29
1f79 : 00 20 a7 86 a9 11 a2 02   f6
1f81 : a0 02 20 89 86 ad 04 dc   fb
1f89 : 0a ed 12 d0 8d 01 d4 ad   b8
1f91 : 23 d0 0a 8d 00 d4 ee 23   f9
1f99 : d0 c6 49 d0 0d a9 00 85   62
1fa1 : 2a 20 a7 86 ad 9f 81 8d   8f
1fa9 : 23 d0 c6 4b d0 26 a5 4a   b9
1fb1 : 49 01 85 4a aa c6 01 bd   86
1fb9 : a0 81 85 4c a9 e3 85 4d   6f
1fc1 : a0 1f b1 4c 99 00 e4 88   25
1fc9 : 10 f8 e6 01 a5 4a f0 04   a8
1fd1 : a9 32 85 4b 4c 51 8e a5   33
1fd9 : 4a f0 4c 20 6f 8c a5 f7   94
1fe1 : 18 69 02 85 f7 90 02 c6   79
1fe9 : f8 a0 00 b1 f7 c9 81 d0   dd
1ff1 : 36 8a 0a aa b5 30 38 e9   d6
1ff9 : 22 95 30 b0 02 d6 31 20   e4
2001 : 08 86 bd 00 d0 38 e9 10   52
2009 : 9d 00 d0 a9 00 20 a7 86   bc
2011 : a9 81 a2 02 a0 09 20 89   4a
2019 : 86 ad 04 dc 0a 8d 01 d4   3c
2021 : d4 ad 12 d0 8d 00 d4 4c   2f
2029 : 8a 89 a5 4a f0 f9 20 6f   69
2031 : 8c c6 f7 a5 f7 c9 ff d0   42
2039 : 02 c6 f8 a0 00 b1 f7 c9   f1
2041 : 80 d0 e4 8a 0a aa b5 30   e1
2049 : 18 69 22 95 30 90 02 f6   cf
2051 : 31 20 08 86 bd 00 d0 18   b5
2059 : 69 10 9d 00 d0 4c da 8d   28
2061 : bd 00 dc 29 10 f0 03 4c   a8
2069 : ae 88 b5 4e d0 11 78 a9   5d
2071 : 01 95 4e 8a 0a aa b5 30   4f
2079 : 95 50 b5 31 95 51 58 4c   a8
2081 : 37 87 a2 00 a5 4e d0 24   7d
2089 : e8 a5 4f d0 1f 4c 31 ea   21
2091 : 8a 0a a8 b9 50 00 85 40   1d
2099 : b9 51 00 85 41 60 8a 0a   01
20a1 : a8 a5 40 99 50 00 a5 41   7d
20a9 : 99 51 00 60 b5 4e c9 01   ee
20b1 : f0 47 20 5f 8e a0 00 a9   7a
20b9 : 20 91 40 e6 40 d0 02 e6   ef
20c1 : 41 b1 40 c9 20 f0 0e 20   26
20c9 : f9 93 a9 00 95 4e e0 01   48
20d1 : 30 b6 4c b5 4e a9 53 91   a2
20d9 : 40 20 6d 8e 8a 48 20 3f   40
20e1 : 9b a9 81 a2 03 a0 04 20   8b
20e9 : 89 86 ad 04 dc 8d 01 d4   89
20f1 : ed 12 d0 8d 00 d4 4c 44   2d
20f9 : 9b 20 5f 8e a0 00 a9 20   3f
2101 : 91 40 a5 40 38 e9 01 85   06
2109 : 40 b0 02 c6 41 4c 90 8e   d1
2111 : bd 00 dc 29 10 f0 03 4c   58
2119 : d9 88 b5 4e f0 03 4c 37   34
2121 : 87 78 a9 02 4c 40 8e 00   90
2129 : 00 00 00 00 00 00 00 00   2a
2131 : 00 00 00 00 00 00 00 00   32
2139 : 00 00 00 00 00 00 00 00   3a
2141 : 00 00 00 00 00 00 00 00   42
2149 : 00 00 00 00 00 00 00 00   4a
2151 : 00 00 00 00 00 00 00 00   52
2159 : 00 20 46 4f 52 20 41 4e   ad
2161 : 44 52 45 41 20 20 20 20   0c
2169 : 20 20 20 20 20 20 20 20   69
2171 : 20 20 20 20 20 20 20 20   71
2179 : 20 20 20 20 20 20 20 20   79
2181 : 20 20 20 20 20 20 20 20   81
2189 : 20 20 20 20 20 20 20 20   89
2191 : 20 20 20 20 20 20 20 20   91
2199 : 20 20 20 20 20 20 20 20   99
21a1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   a1
21a9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   a9
21b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   b1
21b9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   b9
21c1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c1
21c9 : 20 00 00 12 44 45 48 49   4e
21d1 : 4c 4d 92 20 12 50 51 48   e6
21d9 : 49 54 55 58 59 5c 5d 27   e9
21e1 : 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d   e1
21e9 : 1d 1d 1d 12 46 47 4a 4b   7d
21f1 : 4e 4f 92 20 12 52 53 4a   25
21f9 : 4b 56 57 5a 5b 5e 5f 92   dc
2201 : 00 0b 0c 0f 07 01 07 0f   1f
2209 : 0c 0a 04 e2 04 ec 04 d8   e1
2211 : 0a 04 e2 04 ec 04 d8 0a   bd
2219 : 04 e2 04 ec 04 d8 0a 09   6e
2221 : c4 09 ce 09 ba 0a 04 e2   10
2229 : 04 ec 04 d8 0a 04 e2 04   14
2231 : ec 04 d8 0a 04 e2 04 ec   d8
2239 : 04 d8 0a 09 c4 09 ce 09   2f
2241 : ba 0a 04 e2 13 89 04 d8   9d
2249 : 0a 04 e2 27 12 04 d8 0a   ac
2251 : 04 e2 13 89 04 d8 0a 09   fe
2259 : c4 27 12 09 ba 0a 04 e2   28
2261 : 13 89 04 d8 0a 04 e2 27   f0
2269 : 12 04 d8 0a 0e a2 13 89   4a
2271 : 04 d8 0a 11 67 27 12 09   90
2279 : ba 0a 13 89 13 89 04 e2   82
2281 : 0a 00 00 27 12 04 e2 0a   51
2289 : 00 00 13 89 04 e2 0a 00   ff
2291 : 00 27 12 09 c4 0a 00 00   67
2299 : 13 89 04 e2 0a 13 89 27   7c
22a1 : 12 04 e2 0a 15 ed 13 89   cf
22a9 : 04 e2 0a 17 3b 27 12 09   cb
22b1 : c4 0a 15 ed 15 ed 03 a9   9d
22b9 : 0a 00 00 2b db 03 a9 0a   b9
22c1 : 11 67 15 ed 03 a9 0a 00   2f
22c9 : 00 2b db 07 51 0a 00 00   9c
22d1 : 15 ed 03 a9 0a 00 00 2b   ca
22d9 : db 03 a9 0a 11 67 15 ed   5e
22e1 : 03 a9 0a 0e a2 2b db 07   fe
22e9 : 51 0a 13 89 0f 81 03 e0   00
22f1 : 0a 00 00 1f 03 03 e0 0a   bf
22f9 : 00 00 0f 81 03 e0 0a 00   4d
2301 : 00 1f 03 07 c1 0a 00 00   9f
2309 : 0f 81 03 e0 0a 13 89 1f   53
2311 : 03 03 e0 0a 11 67 0f 81   9b
2319 : 03 e0 0a 13 89 1f 03 07   1d
2321 : c1 0a 11 67 11 67 05 cf   19
2329 : 0a 00 00 22 cf 05 cf 0a   f0
2331 : 0e a2 11 67 05 cf 0a 00   b9
2339 : 00 22 cf 0b 9e 0a 05 cf   8e
2341 : 17 3b 05 c5 0a 05 cf 2e   54
2349 : 76 05 c5 0a 05 7b 15 ed   51
2351 : 05 71 0a 05 7b 2b db 05   bd
2359 : 71 0a 13 89 13 89 04 e2   19
2361 : 0a 00 00 27 12 04 e2 0a   31
2369 : 00 00 13 89 04 e2 0a 00   df
2371 : 00 27 12 09 c4 0a 00 00   47
2379 : 13 89 04 e2 0a 13 89 27   5c
2381 : 12 04 e2 0a 15 ed 13 89   af
2389 : 04 e2 0a 17 3b 27 12 09   ab
2391 : c4 0a 1a 14 0e a2 03 a9   b9
2399 : 0a 00 00 1d 45 03 a9 0a   6e
23a1 : 15 ed 0e a2 03 a9 0a 00   2a
23a9 : 00 1d 45 07 51 0a 00 00   d0
23b1 : 0e a2 03 a9 0a 00 00 1d   e1
23b9 : 45 03 a9 0a 15 ed 0e a2   6a
23c1 : 03 a9 0a 11 67 1d 45 07   c0
23c9 : 51 0a 17 3b 0f 81 03 e0   17
23d1 : 0a 00 00 1f 03 03 e0 0a   9f
23d9 : 00 00 0f 81 03 e0 0a 00   2d
23e1 : 00 1f 03 07 c1 0a 00 00   7f
23e9 : 0f 81 03 e0 0a 17 3b 1f   1a
23f1 : 03 03 e0 0a 1a 14 0f 81   71
23f9 : 03 e0 0a 1d 45 1f 03 07   fa
2401 : c1 0a 1a 14 11 67 04 5a   e2
2409 : 0a 00 00 2e 76 04 5a 0a   de
2411 : 00 00 11 67 04 5a 0a 00   7e
2419 : 00 2e 76 08 b4 0a 1a 14   fb
2421 : 11 67 04 5a 0a 00 00 2b   29
2429 : db 04 5a 0a 00 00 11 67   f1
2431 : 04 5a 0a 00 00 2b db 08   be
2439 : b4 00 00 00 00 00 00 00   ee
2441 : 00 00 04 04 0b 0b 12 12   38
2449 : 00 01 00 08 07 0f 0e 00   ec
2451 : 4f 48 21 20 59 4f 55 20   b6
2459 : 41 52 45 20 41 20 48 45   d9
2461 : 52 4f 00 59 4f 55 20 48   37
2469 : 41 56 45 20 52 45 4d 4f   4e
2471 : 56 45 44 20 41 4c 4c 20   63
2479 : 42 55 42 42 4c 45 2d 4a   77
2481 : 55 4d 50 45 52 53 00 46   86
2489 : 52 4f 4d 20 59 4c 4f 41   92
2491 : 53 20 44 55 4e 47 45 4f   83
2499 : 4e 00 09 0b 0b 0c 0d 0b   e6
24a1 : 0f 0b 1f 92 32 92 43 92   3a
24a9 : 56 92 00 00 00 0b 0c 0f   ef
24b1 : 07 01 07 0f 0c 00 53 43   71
24b9 : 4f 52 45 53 20 50 4c 41   25
24c1 : 59 45 52 23 31 3a 20 00   1b
24c9 : 50 4c 41 59 45 52 23 32   93
24d1 : 3a 20 00 14 1c 00 00 34   c8
24d9 : 8f 3e 8f 48 8f 52 8f 5c   f7
24e1 : 8f 66 8f 70 8f 7a 8f 84   a9
24e9 : 8f 8e 8f 40 41 42 43 44   67
24f1 : 45 46 47 48 49 4a 4b 4c   e1
24f9 : 4d 4e 4f 50 51 52 53 54   e9
2501 : 55 56 57 58 59 5a 5b 5c   f1
2509 : 5d 5e 5f 24 25 26 27 28   62
2511 : 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30   01
2519 : 31 32 33 34 35 36 37 38   09
2521 : 39 3a 3b 3c 3d 3e 3f c0   12
2529 : c1 c2 c3 c4 c5 c6 c7 c8   18
2531 : c9 ca cb cc cd ce cf d0   20
2539 : d1 d2 d3 d4 d5 d6 d7 d8   28
2541 : d9 da db dc dd ff df a0   b8
2549 : a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 a8   38
2551 : a9 aa ab 20 20 20 20 ac   1b
2559 : ad 9d 9d 11 ae af 91 00   0d
2561 : b0 b1 9d 9d 11 b2 b3 91   9d
2569 : 00 b4 b5 9d 9d 11 b6 b7   91
2571 : 91 00 b8 b9 9d 9d 11 ba   e8
2579 : bb 91 00 bc bd 9d 9d 11   f6
2581 : be bf 91 00 12 40 41 9d   e7
2589 : 9d 11 42 43 91 92 00 12   7a
2591 : 48 49 9d 9d 11 4a 4b 91   4d
2599 : 92 00 12 50 51 9d 9d 11   55
25a1 : 52 53 91 92 00 26 93 2f   31
25a9 : 93 38 93 41 93 4a 93 53   e6
25b1 : 93 88 93 5e 93 93 93 69   30
25b9 : 93 12 44 45 9d 9d 11 46   a7
25c1 : 47 91 92 00 12 4c 4d 9d   69
25c9 : 9d 11 4e 4f 91 92 00 05   24
25d1 : 50 4c 45 41 53 45 20 45   2b
25d9 : 4e 54 45 52 20 59 4f 55   a2
25e1 : 52 20 4e 41 4d 45 20 50   1f
25e9 : 4c 41 59 45 52 20 00 4f   9a
25f1 : 4e 45 3a 00 54 57 4f 3a   22
25f9 : 00 be 93 c3 93 00 00 00   ef
2601 : f6 8e fb 8e 00 8f 05 8f   bf
2609 : 0a 8f 0f 8f 14 8f 19 8f   d2
2611 : 1e 8f 23 8f 00 00 53 3a   73
2619 : 53 43 4f 52 45 53 00 05   25
2621 : 47 41 4d 45 20 4f 56 45   65
2629 : 52 00 a0 00 a5 67 f0 4e   99
2631 : b9 d7 80 f0 49 c5 40 f0   ba
2639 : 03 c8 d0 f4 b9 e1 80 c5   ab
2641 : 41 d0 f6 b9 d7 80 85 57   25
2649 : b9 e1 80 85 58 a9 01 99   ce
2651 : d7 80 99 e1 80 8a 48 a0   ca
2659 : c8 20 1f 8b a0 00 a9 20   5c
2661 : 91 57 ea a9 00 20 a7 86   3a
2669 : a9 81 a2 03 a0 09 20 89   c2
2671 : 86 ad 04 dc 8d 01 d4 8d   ba
2679 : 00 d4 68 aa c6 67 60 bd   f7
2681 : e1 80 d0 01 60 c9 01 d0   f1
2689 : fb 68 68 4c 92 84 78 84   94
2691 : 26 85 27 60 20 26 83 58   42
2699 : 60 a5 67 f0 03 4c fd 88   5f
26a1 : 68 68 20 d3 8b a2 3e bd   02
26a9 : 00 c5 9d 40 c4 ca 10 f7   ce
26b1 : a9 11 8d f8 c3 8d f9 c3   7d
26b9 : a9 3e 85 65 a6 65 a9 00   cc
26c1 : 9d 40 c4 ee 27 d0 ee 28   92
26c9 : d0 a9 00 20 a7 86 a9 01   c9
26d1 : 20 a7 86 a9 02 20 a7 86   68
26d9 : a9 81 a2 09 a0 0a 20 89   fb
26e1 : 86 a2 0a a0 00 c8 8c 00   c7
26e9 : d4 d0 fa 8e 01 d4 ca d0   39
26f1 : f2 c6 65 10 c7 20 dd 94   c0
26f9 : 4c 08 95 a0 01 b1 63 88   ff
2701 : 91 63 c8 c8 c0 28 d0 f5   0b
2709 : 88 a9 20 91 63 60 a9 27   ce
2711 : 8d 99 8f a9 13 8d 98 8f   a3
2719 : a9 50 85 63 a9 c0 85 64   38
2721 : 20 ca 94 a5 63 18 69 28   6d
2729 : 85 63 90 02 e6 64 ce 98   c2
2731 : 8f 10 ed ce 99 8f 10 db   2b
2739 : 60 a5 60 c9 13 d0 03 4c   19
2741 : 24 96 e6 60 a9 0c 8d 86   b4
2749 : 02 20 2b 9b a2 0c a0 0b   bd
2751 : 20 bd 81 a2 9a a0 8f 20   32
2759 : a2 81 a9 14 8d 98 8f a9   d8
2761 : 00 20 a7 86 8d 15 d0 a9   44
2769 : 01 20 a7 86 a9 02 20 a7   af
2771 : 86 a9 81 a2 05 a0 09 20   3a
2779 : 89 86 20 93 86 20 9d 86   ad
2781 : ad 12 d0 29 03 8d 01 d4   db
2789 : 8d 08 d4 8d 0f d4 a2 55   ce
2791 : a0 00 c8 d0 fd ca d0 f8   e9
2799 : ce 98 8f d0 c2 a9 02 8d   4e
27a1 : 27 d0 a9 05 8d 28 d0 a9   ec
27a9 : 00 85 c7 4c 0c 87 78 a9   19
```

Listing. »Block'n Bubble« (Fortsetzung)

```
27b1 : c6 a2 95 8d 14 03 8e 15  9d
27b9 : 03 a2 18 a9 00 9d 00 d4  df
27c1 : ca 10 fa a9 0f 8d 18 d4  ef
27c9 : 20 b8 95 a9 09 8d 05 d4  9b
27d1 : 8d 13 d4 a9 a9 8d 06 d4  1b
27d9 : a9 05 8d 0c d4 a9 1e 8d  18
27e1 : 0d d4 a9 5a 8d 14 d4 58  8b
27e9 : 60 a9 d8 85 40 a9 8f 85  9f
27f1 : 41 a9 01 8d 1e 92 60 ce  8e
27f9 : 1e 92 d0 56 a0 00 b1 40  b1
2801 : d0 0e ad 84 92 d0 06 20  dc
2809 : b8 95 4c 21 96 4c f0 96  80
2811 : 18 69 03 8d 1e 92 a9 20  ae
2819 : 8d 04 d4 8d 0b d4 8d 12  41
2821 : d4 a0 06 b9 17 92 aa b1  12
2829 : 40 f0 03 9d 00 d4 99 09  75
2831 : 92 88 d0 ef a0 06 b9 0a  6f
2839 : 92 f0 09 b9 11 92 aa a9  60
2841 : 21 9d 00 d4 88 d0 ef a5  e6
2849 : 40 18 69 07 85 40 90 02  71
2851 : e6 41 4c 9b 96 a9 00 8d  30
2859 : 86 02 20 44 e5 a9 c8 8d  5b
2861 : 16 d0 a9 03 8d 98 8f ad  e1
2869 : 98 8f 0a aa 48 bd 6a 92  e2
2871 : a8 bd 69 92 aa 20 bd 81  4a
2879 : 68 aa bd 72 92 85 64 bd  56
2881 : 71 92 85 63 a0 00 84 02  29
2889 : a4 02 b1 63 f0 0c 29 3f  9a
2891 : a4 d3 91 d1 e6 d3 e6 02  6a
2899 : d0 ee ce 98 8f 10 c8 20  84
28a1 : 15 97 20 7d 95 a9 00 8d  fb
28a9 : 7b 92 ee 7a 92 ee 84 92  50
28b1 : 8d a4 92 ad 84 92 d0 fb  03
28b9 : ce 7a 92 20 44 e5 20 d5  0d
28c1 : 97 20 8f 98 20 e4 ff f0  6a
28c9 : fb 4c ca b1 ad 7a 92 f0  ae
28d1 : 4d ce 79 92 10 48 ad 7b  27
28d9 : 92 c9 07 d0 05 a9 ff 8d  e4
28e1 : 7b 92 ee 7b 92 ae 7b 92  82
28e9 : bd 7c 92 c9 0f d0 14 48  1a
28f1 : ad a4 92 49 01 8d a4 92  f2
28f9 : aa bd a2 92 8d f8 c3 8d  47
2901 : f9 c3 68 a0 00 84 63 a2  01
2909 : d8 86 64 a2 03 91 63 c8  6e
2911 : d0 fb ca 30 04 e6 64 d0  42
2919 : f4 a9 03 8d 79 92 4c 31  14
2921 : ea a2 17 a9 00 9d 00 d4  ee
2929 : ca 10 fa a9 31 8d 14 03  c5
2931 : a9 ea 8d 15 03 ce 84 92  33
2939 : a9 00 8d 15 d0 8d 10 d0  44
2941 : 8d a4 92 4c 31 ea a2 14  6c
2949 : a0 09 20 bd 81 a2 85 a0  b2
2951 : 92 20 a2 81 a9 00 20 d5  93
2959 : 82 a0 10 a2 16 20 bd 81  e0
2961 : a2 97 a0 92 20 a2 81 a9  ba
2969 : 01 20 d5 82 a9 64 8d 01  36
2971 : d0 8d 03 d0 a9 54 8d 00  56
2979 : d0 a9 02 8d 10 d0 a9 0a  92
2981 : 8d 02 d0 a9 03 8d 15 d0  0b
2989 : a9 14 8d f8 c3 8d f9 c3  d7
2991 : a9 05 8d 28 d0 a9 02 8d  a3
2999 : 27 d0 60 20 c7 81 a9 00  74
29a1 : 8d cc 93 a2 00 a0 04 20  23
29a9 : bd 81 ad cc 93 0a 48 aa  2c
29b1 : a9 07 8d 86 02 bd cf 93  86
29b9 : 85 40 bd d0 93 85 41 a0  93
29c1 : 00 b1 40 29 0f 09 30 20  09
29c9 : 24 98 c8 c0 05 d0 f2 e6  f4
29d1 : d3 e6 d3 68 aa bd a7 92  76
29d9 : 85 41 bd a6 92 85 40 a9  ed
29e1 : 02 8d 86 02 a0 00 b1 40  dd
29e9 : 20 24 98 c8 c0 0a d0 f6  e8
29f1 : a6 d6 e8 e8 a0 04 20 bd  80
29f9 : 81 ee cc 93 ad cc 93 c9  ba
2a01 : 0a d0 a7 4c c1 81 78 a9  44
2a09 : f4 a2 97 8d 14 03 8e 15  a4
2a11 : 03 a9 00 8d 12 d0 ad 11  1b
2a19 : d0 29 7f 8d 11 d0 a9 81  51
2a21 : 8d 1a d0 58 60 ad 19 d0  74
2a29 : 8d 19 d0 30 07 ad 0d dc  49
2a31 : 58 4c 31 ea ad 12 d0 c9  9b
2a39 : d2 f0 0d a9 d2 8d 12 d0  7f
2a41 : a9 0a 8d 18 d0 4c bc fe  b6
2a49 : a9 00 8d 12 d0 a9 08 8d  2e
2a51 : 18 d0 4c bc fe 85 02 8a  b5
2a59 : 48 98 48 a2 1a a5 02 c9  be
2a61 : 20 f0 28 ca dd bb 92 f0  45
2a69 : 22 ca 10 f8 a2 09 dd e6  cb
2a71 : 92 f0 03 ca 10 f8 8a 0a  9c
2a79 : aa bd 75 93 a8 bd 74 93  43
2a81 : aa 20 a2 81 68 a8 68 aa  d7
2a89 : a5 02 60 8a 0a 0a aa bd  b0
2a91 : ba 92 20 16 e7 bd bb 92  e0
2a99 : 20 16 e7 8a 48 a4 d3 88  19
2aa1 : 88 a6 d6 e8 20 bd 81 68  16
2aa9 : aa bd bc 92 20 16 e7 bd  81
2ab1 : bd 92 20 16 e7 a6 d6 ca  27
2ab9 : a4 d3 20 bd 81 4c 53 98  00
2ac1 : 20 c7 81 a2 1e a0 80 a9  b6
2ac9 : 00 8d e4 93 20 aa 98 a2  3a
2ad1 : 23 a0 80 a9 01 20 aa 98  87
2ad9 : 4c 01 9a 86 63 84 64 8d  24
2ae1 : cd 93 a9 00 8d 98 8f ad  19
2ae9 : 98 8f 0a aa bd cf 93 85  d4
2af1 : 40 bd d0 93 85 41 a0 00  9b
2af9 : b1 40 38 f1 63 30 12 d0  b8
2b01 : 05 c8 c0 05 d0 f2 ee 98  cd
2b09 : 8f ad 98 8f c9 0a d0 d7  67
2b11 : 60 ad 98 8f c9 09 f0 63  cf
2b19 : a9 08 8d 99 8f ae 99 8f  51
2b21 : e8 8e a5 92 ad 99 8f 0a  06
2b29 : 48 aa bd cf 93 85 40 bd  11
2b31 : d0 93 85 41 ad a5 92 0a  bb
2b39 : 48 aa bd cf 93 85 42 bd  29
2b41 : d0 93 85 43 a0 04 b1 40  16
2b49 : 91 42 88 10 f9 68 aa bd  28
2b51 : a6 92 85 42 bd a7 92 85  58
2b59 : 43 68 aa bd a6 92 85 40  c8
2b61 : bd a7 92 85 41 a0 09 b1  e8
2b69 : 40 91 42 88 10 f9 ad 99  ce
2b71 : 8f cd 98 8f f0 05 ce 99  a4
2b79 : 8f 10 a2 ad 98 8f 0a 48  2d
2b81 : aa bd cf 93 85 40 bd d0  63
2b89 : 93 85 41 a0 04 b1 63 91  c2
2b91 : 40 88 10 f9 68 aa bd a6  79
2b99 : 92 85 30 bd a7 92 85 31  39
2ba1 : a0 09 a9 20 91 30 88 10  11
2ba9 : fb a5 63 48 a5 64 48 20  38
2bb1 : 6d 97 a2 17 a0 03 20 bd  93
2bb9 : 81 a2 9e a0 93 20 a2 81  0f
2bc1 : ad cd 93 0a a8 b9 c8 93  1e
2bc9 : aa b9 c9 93 a8 20 a2 81  4e
2bd1 : ad 98 8f 0a aa a0 14 20  30
2bd9 : bd 81 a9 00 8d e3 93 20  48
2be1 : e4 ff f0 fb c9 0d d0 0f  e7
2be9 : a2 17 20 ff e9 68 85 64  e0
2bf1 : 68 85 63 ee e4 93 60 c9  d2
2bf9 : 14 d0 15 ad e3 93 f0 df  cf
2c01 : ce e3 93 ac e3 93 a9 20  fd
2c09 : 91 30 20 6d 97 4c ae 99  32
2c11 : c9 20 f0 0c a2 19 dd bb  8a
2c19 : 92 f0 05 ca 10 f8 30 bf  c7
2c21 : ac e3 93 c0 0a f0 c1 91  0e
2c29 : 30 20 6d 97 ee e3 93 4c  ac
2c31 : ae 99 ad e4 93 d0 03 4c  18
2c39 : ca b1 20 c7 81 20 69 9a  d1
2c41 : a9 01 a2 08 a0 0f 20 ba  8d
2c49 : ff a9 00 20 bd ff 20 c0  ff
2c51 : ff a2 01 20 c9 ff e6 01  20
2c59 : a0 00 b9 e5 93 f0 06 20  3d
2c61 : d2 ff c8 d0 f5 c6 01 20  59
2c69 : cc ff a9 01 20 c3 ff 20  20
2c71 : 69 9a a2 08 20 ba ff a9  fc
2c79 : 06 a2 e7 a0 93 20 bd ff  0f
2c81 : a9 f6 85 40 a9 8e 85 41  b6
2c89 : a9 40 a2 98 a0 8f 20 d8  c7
2c91 : ff 20 69 9a 20 c1 81 4c  fd
2c99 : 06 9a a9 00 20 90 ff 4c  76
2ca1 : e7 ff a2 3f bd 00 c5 9d  46
2ca9 : 40 c4 ca 10 f7 a9 11 8d  2c
2cb1 : f8 c3 8d f9 c3 20 d3 8b  d1
2cb9 : a9 c8 8d 98 8f ad 1c d0  b5
2cc1 : 49 ff 8d 1c d0 a9 00 20  8b
2cc9 : a7 86 a9 01 20 a7 86 a9  eb
2cd1 : 02 20 a7 86 a9 21 a2 06  d8
2cd9 : a0 07 20 89 86 20 93 86  fb
2ce1 : 20 9d 86 ad 04 dc 8d 00  84
2ce9 : d4 8d 07 d4 8d 0e d4 4a  11
2cf1 : 8d 01 d4 8d 08 d4 8d 0f  61
2cf9 : d4 a2 0a a0 00 c8 d0 fd  3a
2d01 : ca d0 f8 ce 98 8f d0 b5  00
2d09 : a9 ff 8d 1c d0 a9 00 8d  0e
2d11 : 15 d0 a2 00 20 ff e9 a2  26
2d19 : 17 20 ff e9 a2 00 a0 0f  48
2d21 : 20 bd 81 20 16 9b a2 17  7b
2d29 : a0 0f 20 bd 81 20 16 9b  b9
2d31 : a9 32 8d 98 8f a2 14 a0  09
2d39 : 00 c8 d0 fd ca d0 f8 ce  46
2d41 : 98 8f d0 f1 4c 8a 96 a2  cc
2d49 : ee a0 93 4c a2 81 8d f9  56
2d51 : c3 a5 68 d0 06 a9 00 85  d4
2d59 : 33 85 32 60 20 d3 8b a5  02
2d61 : 2a f0 0a a9 00 85 2a ad  eb
2d69 : 9f 81 8d 23 d0 4c 44 e5  dd
2d71 : a9 00 4c a7 86 68 aa 4c  11
2d79 : 9d 8e e9 9b c3 9c 9f 9d  26
2d81 : 77 9e 55 9f 39 a0 15 a1  c1
2d89 : ef a1 cd a2 ab a3 8d a4  68
2d91 : 6b a5 4d a6 27 a7 0b a8  24
2d99 : ed a8 c9 a9 ad aa 91 ab  50
2da1 : 6d ac b3 9c 8d 9d 69 9e  8d
2da9 : 41 9f 1f a0 03 a1 df a1  96
2db1 : b9 a2 97 a3 75 a4 57 a5  3b
2db9 : 35 a6 17 a7 f1 a7 d5 a8  01
2dc1 : b7 a9 93 aa 77 ab 5b ac  23
2dc9 : 37 ad b5 9c 8f 9d 6b 9e  a9
2dd1 : 43 9f 21 a0 05 a1 e1 a1  68
2dd9 : bb a2 99 a3 77 a4 59 a5  0d
2de1 : 37 a6 19 a7 f3 a7 d7 a8  d4
2de9 : b9 a9 95 aa 79 ab 5d ac  f5
2df1 : 39 ad bf 9c 9b 9d 73 9e  36
2df9 : 51 9f 35 a0 11 a1 eb a1  8c
2e01 : c9 a2 a7 a3 89 a4 67 a5  20
2e09 : 49 a6 23 a7 07 a8 e9 a8  12
2e11 : c5 a9 a9 aa 8d ab 69 ac  a0
2e19 : 4d ad 95 a6 a6 a6 a6 a6  fe
2e21 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  20
2e29 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  28
2e31 : 20 d7 d7 d7 20 20 20 20  f1
2e39 : 20 20 20 20 20 20 d7 d7  88
2e41 : d7 20 a6 a6 20 d7 d7 20  07
2e49 : 20 20 20 d1 20 20 d1 20  46
2e51 : 20 20 20 d7 d7 20 a6 a6  eb
2e59 : d1 d7 d7 20 20 d1 20 20  61
2e61 : 20 20 20 20 d1 20 20 d7  ec
2e69 : d7 d1 a6 a6 20 20 d1 20  32
2e71 : 20 20 20 20 20 20 20 20  71
2e79 : 20 20 20 d1 20 20 a6 a6  d7
2e81 : 20 20 d7 20 20 20 20 d1  d2
2e89 : 20 20 d1 20 20 20 20 d7  65
2e91 : 20 20 a6 a6 20 20 d1 20  ca
2e99 : 20 20 20 20 20 20 20 20  99
2ea1 : 20 20 20 d1 20 20 a6 a6  ff
2ea9 : 20 20 20 20 20 20 20 d1  0d
2eb1 : 20 20 d1 20 20 20 20 20  1e
2eb9 : 20 20 a6 a6 c1 20 d1 20  0c
2ec1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c1
2ec9 : 20 20 20 d1 20 c1 a6 a6  34
2ed1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  d0
2ed9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  d8
2ee1 : a6 a6 a6 00 02 0a 09 13  3f
2ee9 : 0b 13 09 16 0b 16 00 07  f2
2ef1 : 04 02 04 24 95 d7 d7 d7  a3
2ef9 : d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7  f8
2f01 : d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7  00
2f09 : d7 d7 20 20 20 20 d1 20  63
2f11 : 20 20 20 20 20 20 20 20  11
2f19 : d7 c1 20 20 d7 d7 20 d7  49
2f21 : d7 d7 d7 20 d7 d7 d7 d7  29
2f29 : d7 d7 20 d7 d7 d7 d7 20  cb
2f31 : d7 2a 20 d7 20 20 20 20  e4
2f39 : 20 20 20 20 d7 20 20 20  b5
2f41 : 20 20 d7 20 2a d7 20 d7  fd
2f49 : 20 d7 d7 d7 d7 20 d7 d7  d3
2f51 : d7 d7 d7 20 d7 20 d7 20  2c
2f59 : d7 d7 d1 d7 20 d7 20 20  0d
2f61 : 20 20 20 20 20 c1 d7 20  4d
2f69 : d7 20 d7 20 d7 d7 20 d7  b7
2f71 : 20 d7 d7 20 d7 d7 d7 d7  c2
2f79 : 20 d7 d7 20 20 20 20 20  43
2f81 : d7 2a 20 d7 20 20 d1 20  fb
2f89 : 20 20 20 20 20 20 d7 d7  d8
2f91 : 20 d7 d7 20 2a d7 20 20  b9
2f99 : 20 d7 d7 d7 d7 d7 20 d7  02
2fa1 : d7 20 20 d1 20 20 20 20  8e
2fa9 : d7 d7 d7 d7 d7 d7 20 20  5a
2fb1 : 20 d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7  f9
2fb9 : d7 d7 d7 d7 d7 00 07 02  0a
2fc1 : 0a 24 0c 24 0e 24 10 24  f0
2fc9 : 12 24 00 05 08 02 10 02  63
2fd1 : 97 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  c1
2fd9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  d8
2fe1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 20 20  b9
2fe9 : d1 20 20 d1 20 20 20 d1  34
2ff1 : 20 d1 20 d1 d1 20 d1 20  e2
2ff9 : a6 a6 20 20 d1 20 20 20  dd
3001 : d1 20 20 d1 20 d1 d1 20  3d
3009 : 20 d1 20 20 a6 a6 a6 a6  a5
3011 : a6 20 d1 d1 d1 d1 d1 20  a9
3019 : d1 20 20 d1 20 d1 d1 d1  b8
3021 : a6 a6 20 d1 20 d1 d1 20  75
3029 : d1 d1 d1 d1 d1 d1 20 20  fe
3031 : d1 d1 20 20 a6 a6 d1 d1  81
3039 : d1 20 d1 d1 20 20 d1 d1  b7
3041 : 20 d1 d1 d1 20 d1 20 20  4a
3049 : a6 a6 20 d1 d1 d1 20 20  f1
3051 : d1 d1 d1 20 d1 20 20 d1  c5
3059 : d1 d1 d1 d1 a6 a6 20 d1  85
3061 : 20 20 d1 20 d1 20 20 d1  4c
3069 : 20 20 d1 20 20 d1 20 20  63
3071 : a6 a6 d1 20 d1 d1 d1 d1  79
3079 : d1 20 d1 d1 d1 d1 20 d1  d9
3081 : d1 20 d1 d1 a6 a6 a6 a6  98
3089 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  88
3091 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  90
3099 : a6 00 04 0e 05 02 0b 22  d3
30a1 : 0d 17 00 04 10 06 10 08  3c
30a9 : 9b a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  9d
30b1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  b0
30b9 : a6 a6 a6 a6 a6 2a 20 20  ad
30c1 : a0 d1 20 20 20 20 20 20  1a
30c9 : 20 20 20 20 a6 20 20 20  32
30d1 : a6 a6 20 20 c1 a6 a6 a6  10
30d9 : a6 20 20 20 20 a6 a6 a6  bb
```

```
30e1 : a6 20 20 20 a6 a6 a6 d1  81
30e9 : a6 a6 20 20 d1 20 20 20  cd
30f1 : 20 d1 20 20 a6 a6 a6 a6  8d
30f9 : a6 a6 20 20 20 a6 20 20  f6
3101 : 20 20 20 20 20 20 20 20  01
3109 : d1 20 20 20 a6 a6 20 20  57
3111 : 20 a6 20 20 d1 20 20 20  6f
3119 : 20 d1 20 20 a6 20 20 20  5a
3121 : a6 a6 a6 d1 a6 a6 20 20  5e
3129 : 20 20 20 20 20 20 20 20  29
3131 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 20 20  09
3139 : 20 a6 20 20 d1 20 20 20  97
3141 : 20 d1 20 20 d1 20 20 20  35
3149 : 2a a6 20 20 20 a6 20 20  ca
3151 : 20 20 20 20 20 20 20 20  51
3159 : a6 20 20 20 a6 a6 a6 a6  a3
3161 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  60
3169 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  68
3171 : a6 00 09 08 05 02 0c 02  ef
3179 : 13 02 13 20 0c 20 05 20  6c
3181 : 00 05 0c 0a 0c 1c 9a a6  a2
3189 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  88
3191 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  90
3199 : a6 a6 a6 a6 20 20 20 20  d5
31a1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  a1
31a9 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  d0
31b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b1
31b9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b9
31c1 : 20 20 a6 a6 20 20 d7 20  12
31c9 : 20 20 d7 20 20 20 20 d7  26
31d1 : 20 20 20 d7 20 20 a6 a6  ef
31d9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d9
31e1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e1
31e9 : 20 20 a6 a6 20 20 20 20  5c
31f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f1
31f9 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  20
3201 : 20 20 d7 20 20 20 d7 20  ce
3209 : 20 20 20 d7 20 20 20 d7  70
3211 : 20 20 a6 a6 20 20 20 20  84
3219 : 20 20 20 20 20 20 20 20  19
3221 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  48
3229 : c1 20 20 20 20 20 20 20  ca
3231 : 20 20 20 20 20 20 20 20  31
3239 : 20 c1 a6 a6 a6 a6 a6 a6  40
3241 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  40
3249 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  fb
3251 : 01 03 05 02 05 04 05 06  e6
3259 : 05 08 05 0a 05 0c 05 0e  c6
3261 : 05 10 05 12 00 02 12 12  6e
3269 : 12 16 9a a6 a6 a6 a6 a6  89
3271 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  70
3279 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  78
3281 : 20 20 20 a6 20 20 20 20  52
3289 : c1 d1 20 20 20 a6 20 20  37
3291 : a6 20 a6 2a 20 20 a6 a6  21
3299 : 20 a6 a6 a6 a6 a6 a6 20  05
32a1 : 20 a6 20 20 20 20 2a a6  19
32a9 : 20 20 d1 20 20 20 20 20  16
32b1 : 20 a6 20 20 20 a6 20 20  28
32b9 : 20 20 a6 a6 20 20 d1 20  f2
32c1 : 20 20 a6 20 20 a6 a6 20  b1
32c9 : 20 a6 a6 a6 a6 20 a6 a6  0e
32d1 : 20 20 d1 20 20 20 20 20  3e
32d9 : 20 20 20 20 20 20 d1 20  a0
32e1 : 20 20 a6 a6 20 20 a6 a6  7b
32e9 : a6 d1 a6 a6 a6 a6 d1 a6  2a
32f1 : d1 d1 a6 a6 a6 a6 a6 2a  b8
32f9 : 20 20 a6 a6 20 20 20 d1  cf
3301 : 20 20 20 20 20 20 a6 20  1b
3309 : 20 20 2a a6 20 20 a6 20  77
3311 : 20 20 20 a6 20 20 20 20  e2
3319 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  40
3321 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  20
3329 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  28
3331 : a6 a6 a6 00 01 0e 12 1e  d9
3339 : 09 22 0c 08 12 08 0c 03  ef
3341 : 00 03 04 06 08 16 95 a6  5a
3349 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  48
3351 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  50
3359 : a6 a6 a6 a6 d1 20 d1 20  76
3361 : d1 20 d1 20 d1 20 d1 20  60
3369 : d1 20 d1 20 d1 20 a6 a6  c9
3371 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  71
3379 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  79
3381 : 20 d1 a6 a6 d1 20 d1 20  ae
3389 : d1 20 d1 20 d1 20 d1 20  88
3391 : d1 20 d1 20 d1 20 a6 a6  f1
3399 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  99
33a1 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  a1
33a9 : 20 d1 a6 a6 d1 20 d1 20  d6
33b1 : d1 20 d1 20 d1 20 d1 20  b0
33b9 : d1 20 d1 20 d1 20 a6 a6  19
33c1 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  c1
33c9 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  c9
33d1 : 20 d1 a6 a6 d1 20 d1 20  fe
33d9 : d1 20 d1 20 d1 20 d1 20  d8
33e1 : d1 20 d1 20 d1 20 a6 a6  41
33e9 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  e9
33f1 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 d1  f1
33f9 : 20 d1 a6 a6 a6 a6 a6 a6  08
3401 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  00
3409 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  bb
3411 : 0c 0f 07 02 07 1e 12 0a  65
3419 : 0e 0e 00 07 12 02 04 24  99
3421 : 95 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  0f
3429 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  28
3431 : a6 a6 a6 a6 a6 2a 20 20  25
3439 : d1 20 20 a6 a6 20 a6 a6  4b
3441 : 20 a6 a6 20 20 d1 20 20  b3
3449 : 2a a6 20 d1 20 d1 20 d1  bd
3451 : 20 20 20 20 20 20 d1 20  18
3459 : d1 20 d1 20 a6 a6 20 20  13
3461 : d1 20 d1 20 20 20 20 20  7f
3469 : 20 20 20 d1 20 d1 20 20  2d
3471 : a6 a6 20 20 20 d1 20 d1  2b
3479 : 20 20 20 20 20 [illegible] d1 20  40
3481 : d1 20 20 20 a6 2a 20 20  eb
3489 : d1 20 d1 20 d1 20 20 20  c2
3491 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 20  2d
3499 : 2a a6 20 d1 20 d1 20 d1  0d
34a1 : 20 20 20 20 20 20 d1 20  68
34a9 : d1 20 d1 20 a6 a6 20 20  63
34b1 : d1 20 d1 20 d1 20 20 20  ea
34b9 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 20  55
34c1 : a6 a6 da 20 20 d1 20 d1  2a
34c9 : 20 d1 20 20 d1 20 d1 20  84
34d1 : d1 20 20 da a6 a6 a6 a6  9d
34d9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  d8
34e1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  e0
34e9 : a6 00 02 03 05 02 05 24  2d
34f1 : 0d 08 0d 1e 08 12 08 16  67
34f9 : 00 06 04 10 04 16 9b a6  ac
3501 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  00
3509 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  08
3511 : a6 a6 a6 a6 d1 20 20 20  68
3519 : d7 20 d1 da 20 d1 20 20  21
3521 : d7 20 d1 20 d1 20 a6 a6  87
3529 : 20 20 d1 20 20 20 d1 d1  c0
3531 : 20 20 20 d1 20 d1 20 20  f5
3539 : 20 20 a6 a6 20 20 20 20  ac
3541 : d1 20 20 20 20 d1 20 20  80
3549 : 20 20 20 d1 20 20 a6 a6  a7
3551 : 20 20 d7 20 20 d1 d1 20  93
3559 : 20 20 d1 20 20 d1 20 20  53
3561 : 20 d1 a6 a6 20 d1 20 d1  9d
3569 : 20 20 20 d1 20 20 d7 20  7e
3571 : d1 20 20 d1 20 20 a6 a6  80
3579 : 20 20 d1 20 20 d7 20 d1  07
3581 : d1 20 20 20 20 20 20 20  32
3589 : 20 d1 a6 a6 20 20 20 d1  37
3591 : d1 20 20 20 20 20 d1 20  09
3599 : 20 d1 d7 20 20 20 a6 a6  87
35a1 : 20 d7 20 20 20 d1 20 20  0a
35a9 : d1 20 20 da d7 20 20 d1  90
35b1 : 20 20 a6 a6 a6 a6 a6 a6  e7
35b9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  b8
35c1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  73
35c9 : 0e 06 12 02 12 08 12 24  91
35d1 : 0a 08 0a 12 04 16 00 04  9d
35d9 : 06 02 06 24 95 a6 a6 a6  5d
35e1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 20 20  b9
35e9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  e8
35f1 : a6 a6 20 20 20 20 20 20  ba
35f9 : 20 a6 a6 a6 a6 20 20 20  17
3601 : 20 20 20 20 a6 a6 20 20  9e
3609 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  30
3611 : 20 20 20 20 20 20 20 20  11
3619 : a6 a6 20 20 20 20 20 d1  46
3621 : 20 20 a6 a6 20 20 d1 20  5a
3629 : 20 20 20 20 a6 a6 20 20  c6
3631 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  58
3639 : 20 20 20 20 20 20 20 20  39
3641 : a6 a6 20 20 20 20 20 20  0a
3649 : 20 20 a6 a6 20 20 20 20  bc
3651 : 20 20 20 20 a6 a6 20 d1  51
3659 : 20 20 20 20 20 20 a6 a6  80
3661 : 20 20 20 20 20 20 d1 20  28
3669 : a6 a6 20 20 20 20 20 d1  96
3671 : 20 20 a6 a6 20 20 d1 20  aa
3679 : 20 20 20 20 a6 2a 20 20  32
3681 : 20 20 20 20 20 a6 a6 a6  dd
3689 : a6 20 20 20 20 20 20 20  0f
3691 : 2a a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  14
3699 : a6 a6 20 20 a6 a6 a6 a6  26
36a1 : a6 a6 a6 a6 a6 00 0b 0f  cd
36a9 : 04 02 04 25 04 0e 04 18  45
36b1 : 12 02 12 24 12 0e 12 18  d8
36b9 : 00 04 0a 08 0a 1e 99 a6  84
36c1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  c0
36c9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  c8
36d1 : a6 a6 a6 a6 20 a6 a6 a6  68
36d9 : a6 20 20 a6 a6 a6 20 a6  da
36e1 : 20 20 a6 20 20 20 a6 a6  aa
36e9 : 20 d1 20 20 d7 20 20 d1  a1
36f1 : d7 20 20 d1 20 20 a6 c1  3c
36f9 : d7 20 a6 a6 20 a6 20 a6  64
3701 : a6 a6 20 d1 20 20 20 a6  0d
3709 : 20 20 a6 a6 20 20 a6 2a  aa
```

Listing. »Block'n Bubble« (Fortsetzung)











```
3711 : 20 d7 20 a6 20 a6 a6 a6  19
3719 : a6 a6 a6 a6 d1 d1 d7 a6  e9
3721 : 20 20 a6 a6 a6 a6 d1 a6  04
3729 : 20 20 20 20 a6 20 20 a6  9f
3731 : 20 20 d1 a6 a6 a6 a6 2a  39
3739 : 20 20 20 20 20 a6 d1 20  34
3741 : a6 20 20 20 20 20 d1 20  8e
3749 : 20 20 2a a6 20 d7 20 d7  ca
3751 : 20 a6 20 d7 a6 d7 a6 d7  3b
3759 : d7 20 d1 20 d7 20 a6 a6  1f
3761 : 20 20 20 20 20 20 20 20  61
3769 : 20 20 a6 da 20 20 a6 20  7c
3771 : 20 20 a6 a6 a6 a6 a6 a6  a7
3779 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  78
3781 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  33
3789 : 0d 0b 08 06 08 12 08 24  58
3791 : 10 06 0e 14 12 24 00 05  f7
3799 : 04 02 04 0c 97 a6 a6 a6  b8
37a1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  a0
37a9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  a8
37b1 : a6 a6 20 a6 20 20 a6 20  65
37b9 : 20 d1 20 20 20 20 20 20  92
37c1 : d7 20 a6 da a6 2a 20 a6  37
37c9 : 20 20 d1 20 da a6 20 20  15
37d1 : d7 d1 d7 20 20 d1 20 20  dc
37d9 : 2a a6 20 a6 a6 a6 a6 a6  bb
37e1 : a6 a6 d7 d7 d1 20 d1 d7  e0
37e9 : d7 20 20 d7 a6 a6 20 a6  41
37f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f1
37f9 : d7 20 20 d1 d7 d1 a6 a6  16
3801 : a6 a6 20 a6 d1 a6 d1 20  b1
3809 : d1 a6 a6 20 d7 d7 20 d1  3b
3811 : 20 20 d1 20 a6 a6 20 a6  27
3819 : 20 d1 d7 20 d1 20 a6 20  15
3821 : 20 d7 d7 d7 d7 20 d7 20  3c
3829 : a6 2a 20 a6 20 20 d1 d7  bb
3831 : d7 20 d1 20 20 d1 20 20  e2
3839 : d7 d7 d7 20 2a a6 20 a6  9b
3841 : 20 20 d1 20 20 20 d7 20  8c
3849 : d7 a6 20 20 d1 20 20 20  5e
3851 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  50
3859 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  58
3861 : a6 a6 a6 a6 a6 00 0e 06  87
3869 : 04 06 12 08 12 0c 10 1a  ec
3871 : 0e 24 0c 1e 0a 18 0a 08  f2
3879 : 00 05 04 02 12 02 96 a6  16
3881 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  80
3889 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  88
3891 : a6 a6 a6 a6 d1 d1 d1 d1  9f
3899 : d1 d1 20 d1 20 20 20 d1  bc
38a1 : d1 20 20 d1 20 20 a6 a6  b0
38a9 : 20 d1 20 20 d7 20 d1 20  c4
38b1 : d1 20 20 d1 20 20 d1 d1  c3
38b9 : 20 d1 a6 a6 d1 20 20 d7  8e
38c1 : 20 20 20 d1 d1 d1 20 d1  03
38c9 : 20 20 d1 d1 a0 20 a6 a6  9b
38d1 : d1 d1 20 d1 d1 d1 20 20  39
38d9 : d1 d7 d7 d7 d7 d7 d1 d1  ae
38e1 : d1 20 a6 a6 20 20 20 d1  68
38e9 : 20 d1 d1 20 d1 d1 20 20  d7
38f1 : 20 d1 d1 d1 d1 d1 a6 a6  3c
38f9 : 20 d1 d1 d1 d1 d1 d1 20  e3
3901 : d1 d1 20 d7 20 d1 d1 20  d6
3909 : 20 20 a6 a6 20 20 d1 d1  a6
3911 : 20 d1 20 20 20 d7 20 20  a7
3919 : 20 d1 d1 d1 20 20 a6 a6  bb
3921 : d1 20 20 d1 20 20 d1 d7  3f
3929 : d1 d1 d1 20 20 d1 20 20  ad
3931 : 20 d1 a6 a6 a6 a6 a6 a6  40
3939 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  38
3941 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  f3
3949 : 0a 02 12 18 12 1a 12 1e  52
3951 : 08 1a 00 02 06 02 06 02  33
3959 : 95 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  47
3961 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  60
3969 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 20 a6  4e
3971 : 20 20 20 20 20 20 20 20  71
3979 : 20 20 20 20 20 20 a6 20  93
3981 : a6 a6 20 20 20 20 20 20  4a
3989 : 20 20 20 20 20 20 20 20  89
3991 : 20 20 20 20 a6 2a 20 a6  57
3999 : 20 20 20 20 20 20 20 20  99
39a1 : 20 20 20 20 20 20 a6 20  bb
39a9 : 2a a6 20 20 20 20 20 20  f6
39b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b1
39b9 : 20 20 20 20 a6 a6 20 20  56
39c1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c1
39c9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c9
39d1 : a6 2a 20 a6 20 20 20 20  2d
39d9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d9
39e1 : 20 20 a6 20 2a a6 20 20  58
39e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e9
39f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f1
39f9 : a6 a6 20 a6 20 20 20 20  93
3a01 : 20 20 20 20 20 20 20 20  01
3a09 : 20 20 a6 20 a6 a6 a6 a6  6e
3a11 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  10
3a19 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  18
3a21 : a6 00 0f 0c 04 16 08 0e  3a
3a29 : 08 0f 08 10 08 11 08 12  0a
3a31 : 08 13 08 14 08 15 00 03  77
3a39 : 04 02 04 24 9b a6 a6 a6  9b
3a41 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  40
3a49 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  48
3a51 : a6 a6 20 d1 20 20 20 20  50
3a59 : 20 a6 20 20 d1 20 d1 20  7e
3a61 : 20 a6 20 20 a6 a6 20 a6  4e
3a69 : a6 a6 a6 20 20 a6 20 d1  6b
3a71 : 20 d1 20 20 20 a6 a6 20  98
3a79 : a6 a6 20 d1 20 20 a6 a6  a0
3a81 : a6 a6 20 20 d1 20 d1 20  2c
3a89 : 20 20 d1 20 a6 a6 20 a6  9f
3a91 : 20 20 a6 20 20 a6 20 d1  ca
3a99 : 20 d1 20 20 20 20 a6 20  8c
3aa1 : a6 a6 20 a6 a6 a6 a6 20  f2
3aa9 : 20 a6 20 20 20 20 20 a6  f9
3ab1 : a6 a6 a6 20 a6 a6 20 20  b8
3ab9 : 20 20 a6 20 20 a6 a6 a6  b6
3ac1 : a6 a6 a6 a6 20 20 20 20  fd
3ac9 : a6 a6 a6 20 a6 20 a6 a6  c3
3ad1 : d1 a6 20 20 a6 20 20 a6  3b
3ad9 : 20 a6 20 a6 a6 2a 20 20  a6
3ae1 : a6 20 20 20 20 d1 20 20  f5
3ae9 : a6 20 20 d1 20 a6 20 20  da
3af1 : 2a a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  74
3af9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  f8
3b01 : a6 a6 a6 a6 a6 00 08 09  15
3b09 : 04 08 08 08 0a 0c 12 12  82
3b11 : 12 18 04 18 04 14 04 12  49
3b19 : 00 05 04 02 08 02 9a a6  26
3b21 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  20
3b29 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  28
3b31 : a6 a6 a6 a6 20 d1 d1 d1  24
3b39 : d1 d1 20 20 20 20 d1 d1  ed
3b41 : 20 20 20 d1 20 20 a6 a6  9f
3b49 : 20 20 d1 20 d1 d1 20 d1  c1
3b51 : d1 20 20 d7 20 20 d1 d7  2f
3b59 : d7 20 a6 a6 d1 d1 20 20  2b
3b61 : 20 d1 20 20 d1 d1 20 d7  52
3b69 : d7 d7 d1 20 20 20 a6 a6  8f
3b71 : d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7 d7  70
3b79 : d1 20 20 d7 da 20 d1 20  94
3b81 : d1 d1 a6 a6 20 20 20 d1  e0
3b89 : 20 20 20 d1 20 20 d1 d1  ea
3b91 : d1 20 d7 20 20 d1 a6 a6  e5
3b99 : da 20 d1 d1 20 20 20 d7  65
3ba1 : d7 d7 d1 d1 20 20 d7 d7  24
3ba9 : da d1 a6 a6 20 d1 d1 d7  72
3bb1 : d7 d7 d7 d1 20 20 d1 20  2e
3bb9 : 20 20 d1 20 20 20 a6 a6  4d
3bc1 : 20 20 d1 20 20 20 20 20  2e
3bc9 : 20 20 d1 d1 20 20 d1 20  32
3bd1 : d7 d1 a6 a6 a6 a6 a6 a6  97
3bd9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  d8
3be1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  93
3be9 : 0e 06 0c 0a 0c 0c 04 1a  a4
3bf1 : 12 1c 12 1d 00 03 04 02  66
3bf9 : 04 02 96 a6 a6 a6 a6 a6  00
3c01 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  00
3c09 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  08
3c11 : 20 20 20 20 a6 20 a6 20  94
3c19 : 20 20 d1 20 20 a6 a6 a6  e1
3c21 : 20 20 a6 a6 20 d7 d7 20  30
3c29 : a6 20 a6 d7 20 20 d1 20  0e
3c31 : 20 a6 20 20 20 20 a6 a6  9b
3c39 : 20 20 d7 20 d1 20 20 d7  b1
3c41 : 20 d1 20 a6 a6 a6 20 a6  94
3c49 : 20 20 a6 a6 20 20 20 20  bc
3c51 : a6 20 a6 a6 20 20 20 a6  57
3c59 : 20 20 20 a6 20 20 a6 a6  51
3c61 : d7 20 a6 a6 a6 20 a6 a6  1a
3c69 : a6 a6 d1 a6 20 a6 a6 a6  cb
3c71 : d1 d7 a6 a6 20 20 d1 20  37
3c79 : d1 20 a6 20 20 20 20 a6  d9
3c81 : 20 d1 20 d1 20 20 a6 a6  b7
3c89 : a6 a6 a6 20 a6 d1 d1 20  b0
3c91 : 20 d1 20 d1 d1 a6 20 a6  fc
3c99 : a6 a6 a6 a6 20 20 20 20  d5
3ca1 : a6 20 20 20 20 20 20 20  27
3ca9 : 20 a6 20 20 20 20 a6 a6  13
3cb1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  b0
3cb9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  b8
3cc1 : a6 a6 a6 00 07 0b 04 02  41
3cc9 : 04 06 12 02 12 24 12 14  48
3cd1 : 04 24 04 1a 04 14 04 0c  35
3cd9 : 00 04 12 08 12 1e 99 a6  27
3ce1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  e0
3ce9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  e8
3cf1 : a6 a6 a6 a6 20 a6 20 20  61
3cf9 : d1 d1 a6 20 20 a6 20 a6  65
3d01 : 20 20 20 20 d1 20 a6 a6  43
3d09 : 20 a6 d1 d1 20 d1 a6 20  96
3d11 : 20 d1 20 a6 20 20 d7 20  99
3d19 : d1 20 a6 a6 20 a6 d1 20  37
3d21 : d1 d1 a6 a6 a6 a6 20 a6  c7
3d29 : a6 a6 a6 a6 a6 20 a6 a6  f4
3d31 : 20 a6 a6 d7 20 d1 a6 a6  c1
3d39 : a6 20 20 20 20 20 20 20  bf
3d41 : d1 20 a6 a6 20 20 d1 20  2b
3d49 : 20 d1 a6 20 a6 a6 a6 a6  87
3d51 : a6 a6 a6 a6 a6 20 a6 a6  1c
3d59 : a6 20 a6 d1 20 20 20 20  b7
3d61 : 20 20 d1 20 d1 20 20 a6  f6
3d69 : d7 20 a6 a6 20 20 a6 a6  ba
3d71 : a6 a6 a6 20 a6 a6 20 d1  dc
3d79 : 20 20 20 a6 20 20 a6 a6  71
3d81 : 20 20 d1 20 20 20 20 20  ee
3d89 : 20 a6 d1 d1 d1 20 20 d1  ed
3d91 : 20 20 a6 a6 a6 a6 a6 a6  c7
3d99 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  98
3da1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  53
3da9 : 0d 0b 04 02 0e 10 12 1e  63
3db1 : 04 16 04 12 04 1c 04 1a  69
3db9 : 04 1b 12 10 00 04 04 06  0e
3dc1 : 04 08 9a a6 a6 a6 a6 a6  cc
3dc9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  c8
3dd1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  d0
3dd9 : 20 20 d1 d1 20 d1 20 20  09
3de1 : d1 20 d1 20 d1 20 d1 20  e0
3de9 : 20 d1 a6 a6 20 d1 d1 20  88
3df1 : d1 20 d1 20 d1 d1 d1 d1  e1
3df9 : 20 20 20 d1 20 20 a6 a6  57
3e01 : d1 20 d1 20 d1 d1 20 20  c7
3e09 : d1 20 d1 d1 20 d1 d1 20  b1
3e11 : d1 d1 a6 a6 d1 20 20 d1  8b
3e19 : 20 d1 20 d1 20 d1 20 20  b5
3e21 : d1 20 d1 20 20 d1 a6 a6  f3
3e29 : 20 d1 d1 20 d1 d1 d1 d7  4d
3e31 : d1 20 d1 20 d7 20 d1 20  91
3e39 : 20 d1 a6 a6 d1 20 20 d1  02
3e41 : 20 20 d1 20 d1 20 d1 d1  f3
3e49 : 20 d7 20 d1 20 d1 a6 a6  10
3e51 : 20 d1 d1 20 d1 d1 20 d1  a2
3e59 : 20 20 20 d1 d1 d1 20 d1  9b
3e61 : 20 20 a6 a6 d1 20 d1 20  b5
3e69 : d1 20 d1 d1 d1 d1 20 d1  c9
3e71 : 20 d1 d1 20 d1 20 a6 a6  f8
3e79 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  78
3e81 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  80
3e89 : a6 a6 a6 00 07 0e 0e 1e  81
3e91 : 06 0c 12 16 04 02 0f 1a  a6
3e99 : 00 05 0e 0a 0e 0c 96 a6  ca
3ea1 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  a0
3ea9 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  a8
3eb1 : a6 a6 a6 2a 20 a6 a6 20  ab
3eb9 : 20 20 a6 20 20 a6 d7 20  6e
3ec1 : a6 d7 20 20 20 20 a6 a6  4a
3ec9 : 20 20 20 20 20 20 d1 20  90
3ed1 : 20 a6 20 20 a6 20 20 a6  8a
3ed9 : a6 a6 a6 a6 d7 d7 a6 d1  cb
3ee1 : a6 a6 a6 20 a6 a6 20 20  e8
3ee9 : a6 a6 a6 a6 20 20 a6 a6  4c
3ef1 : 20 20 a6 20 20 20 a6 20  ad
3ef9 : a6 20 20 d1 20 20 20 d1  19
3f01 : 20 20 a6 a6 d1 d1 a6 a6  43
3f09 : a6 20 a6 20 a6 a6 a6 a6  f4
3f11 : a6 a6 20 a6 20 20 a6 a6  d2
3f19 : 20 20 20 20 20 20 a6 20  33
3f21 : d7 d7 20 20 a6 a6 20 a6  5d
3f29 : a6 a6 a6 a6 20 d7 d7 20  01
3f31 : a6 20 d1 20 20 d1 20 20  b1
3f39 : 20 d1 20 20 20 20 a6 a6  39
3f41 : 20 20 20 20 a6 20 a6 20  c4
3f49 : d7 d7 20 20 a6 a6 20 a6  85
3f51 : 20 20 a6 a6 a6 a6 a6 a6  87
3f59 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6  58
3f61 : a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 00  13
3f69 : 07 05 12 02 12 04 06 0c  29
3f71 : 12 16 04 02 04 1e 0a 24  71
3f79 : 04 10 04 18 00 05 0a 04  e2
3f81 : 0a 02 00 42 4c 4f 43 4b  b8
3f89 : 27 4e 27 42 55 42 42 4c  f3
3f91 : 45 20 2e 2e 2e 20 43 4f  c7
3f99 : 50 59 52 49 47 48 54 20  9c
3fa1 : 43 4f 4e 53 54 52 55 43  3e
3fa9 : 54 49 4f 4e 20 43 4f 4d  33
3fb1 : 50 55 54 45 52 20 50 4c  6a
3fb9 : 41 59 45 52 53 2c 20 50  fa
3fc1 : 52 4f 47 52 41 4d 20 42  5a
3fc9 : 59 20 4d 41 52 43 55 53  e9
3fd1 : 20 57 41 47 4e 45 52 20  6f
3fd9 : 2f 20 31 39 38 36 2e 20  ba
3fe1 : 49 20 57 52 4f 54 45 20  47
3fe9 : 54 48 49 53 20 50 52 4f  8b
3ff1 : 47 52 41 4d 2c 20 42 45  b3
3ff9 : 43 41 55 53 45 20 49 20  57
4001 : 4e 45 45 44 20 44 49 53  bc
4009 : 54 52 41 43 54 49 4f 4e  a9
4011 : 2c 20 57 48 49 4c 45 20  79
4019 : 49 20 48 41 44 20 50 52  d8
4021 : 4f 42 4c 45 4d 53 20 57  ec
```

Listing. »Block'n Bubble« (Fortsetzung)

```
4029 : 49 54 48 20 41 20 4c 4f  97
4031 : 56 45 4c 59 20 47 49 52  6e
4039 : 4c 2e 2e 2e 20 54 48 41  36
4041 : 4e 4b 53 20 46 4f 52 20  76
4049 : 54 48 45 20 4d 55 53 49  76
4051 : 43 2d 44 41 54 41 53 20  41
4059 : 54 4f 20 41 2e 42 41 55  2a
4061 : 45 52 4e 46 45 49 4e 44  8c
4069 : 21 20 40 20 42 59 20 43  a4
4071 : 2e 43 2e 50 2e 20 31 39  f2
4079 : 38 36 20 20 20 20 20 20  9c
4081 : 20 20 20 00 00 02 04 0a  ee
4089 : 07 0a 04 05 44 4f 4e 27  7d
4091 : 54 20 54 52 59 20 49 54  b9
4099 : 2c 20 44 4f 20 49 54 21  b0
40a1 : 21 21 00 92 9b 93 08 c7  ab
40a9 : c3 c3 c2 c3 c3 c2 c3 c3  60
40b1 : c3 c3 c3 c3 c2 c3 c3 c3  a0
40b9 : c3 c3 c3 c3 c3 c2 c3 c3  b0
40c1 : c3 c3 c2 c3 c3 c3 c3 c3  80
40c9 : c3 c3 c2 c3 c3 c2 c4 c1  80
40d1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d1
40d9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d9
40e1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e1
40e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e9
40f1 : 20 20 20 20 20 20 c1 c1  bb
40f9 : 20 ce ce ce ce 20 ce 20  77
4101 : 20 20 ce ce ce ce ce 20  f2
4109 : ce ce ce ce 20 ce 20 20  05
4111 : ce 20 20 20 ce 20 ce 20  65
4119 : 20 ce 20 20 ce 20 c0 c0  1f
4121 : 20 ce 20 20 ce 20 ce 20  1e
4129 : 20 20 20 ce 20 ce ce 20  ba
4131 : ce 20 20 20 20 ce 20 ce  b2
4139 : 20 20 20 ce 20 20 ce ce  27
4141 : 20 ce 20 ce 20 20 c0 c1  34
4149 : 20 ce ce ce 20 20 ce 20  dc
4151 : 20 20 20 ce ce 20 ce 20  e2
4159 : ce 20 20 20 20 ce ce 20  37
4161 : 20 20 20 20 20 20 ce 20  1c
4169 : ce ce 20 20 20 20 c1 c0  36
4171 : 20 ce 20 20 ce 20 ce 20  6e
4179 : 20 20 20 ce 20 20 ce 20  0a
4181 : ce 20 20 20 20 ce 20 ce  02
4189 : 20 20 20 20 20 20 ce 20  44
4191 : 20 ce 20 20 20 20 c1 c1  b2
4199 : 20 ce ce ce ce 20 ce ce  74
41a1 : ce ce 20 ce ce ce ce 20  97
41a9 : ce ce ce ce 20 ce 20 20  a5
41b1 : ce 20 20 20 20 20 ce 20  1a
41b9 : 20 ce 20 20 20 20 c1 c1  da
41c1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c1
41c9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c9
41d1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d1
41d9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d9
41e1 : 20 20 20 20 20 20 c1 c1  ab
41e9 : 20 20 20 20 ce ce ce ce  62
41f1 : 20 ce 20 20 ce 20 ce ce  4b
41f9 : ce ce 20 ce ce ce ce 20  ef
4201 : ce 20 20 20 20 ce ce ce  3d
4209 : ce 20 20 20 20 20 c0 c0  7b
4211 : 20 20 20 20 ce 20 20 ce  59
4219 : 20 ce 20 20 ce 20 ce 20  16
4221 : 20 ce 20 ce 20 20 ce 20  09
4229 : ce 20 20 20 20 ce 20 20  4d
4231 : 20 20 20 20 20 20 c1 c1  fb
4239 : 20 20 20 20 ce ce ce 20  54
4241 : 20 ce 20 20 ce 20 ce ce  9b
4249 : ce 20 20 ce ce ce 20 20  2d
4251 : ce 20 20 20 20 ce ce ce  8d
4259 : 20 20 20 20 20 20 c0 c1  1f
4261 : 20 20 20 20 ce 20 20 ce  a9
4269 : 20 ce 20 20 ce 20 ce 20  66
4271 : 20 ce 20 ce 20 20 ce 20  59
4279 : ce 20 20 20 20 ce 20 20  9d
4281 : 20 20 20 20 20 20 c1 c0  49
4289 : 20 20 20 20 ce ce ce ce  02
4291 : 20 ce ce ce ce 20 ce ce  6c
4299 : ce ce 20 ce ce ce ce 20  8f
42a1 : ce ce ce ce 20 ce ce ce  b5
42a9 : ce 20 20 20 20 20 c1 c1  21
42b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b1
42b9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b9
42c1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c1
42c9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c9
42d1 : 20 20 20 20 20 20 c1 c6  a5
42d9 : c3 c2 c3 c3 c3 c3 c3 c2  55
42e1 : c3 c2 c3 c3 c3 c3 c3 c2  5d
42e9 : c3 c3 c3 c3 c2 c3 c3 c3  d8
42f1 : c3 c3 c3 c2 c3 c3 c3 c3  d0
42f9 : c3 c3 c3 c2 c3 c3 c5 11  7a
4301 : 11 11 20 20 9c 3e 3e 3e  d8
4309 : 20 9e 46 31 20 05 4f 4e  34
4311 : 45 20 50 4c 41 59 45 52  9d
4319 : 20 20 9e 46 33 20 05 54  ab
4321 : 57 4f 20 50 4c 41 59 45  f1
4329 : 52 20 9c 3c 3c 3c 9b 20  8e
4331 : 20 11 c3 c4 20 20 20 20  27
4339 : 20 20 20 20 20 20 20 20  39
4341 : 20 20 20 20 20 20 20 20  41
4349 : 20 20 20 20 20 20 20 20  49
4351 : 20 20 20 20 20 20 20 20  51
4359 : c7 c3 20 c0 20 20 20 20  e6
4361 : 20 20 20 20 20 20 20 20  61
4369 : 20 20 20 20 20 20 20 20  69
4371 : 20 20 20 20 20 20 20 20  71
4379 : 20 20 20 20 20 20 20 20  79
4381 : c1 20 20 c1 20 20 20 20  56
4389 : 20 20 20 20 20 20 20 20  89
4391 : 20 20 20 20 20 20 20 20  91
4399 : 20 20 20 20 20 20 20 20  99
43a1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  a1
43a9 : c0 20 20 c1 20 20 20 20  7d
43b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b1
43b9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b9
43c1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c1
43c9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c9
43d1 : c1 20 c3 c5 20 20 20 20  10
43d9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  d9
43e1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e1
43e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e9
43f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f1
43f9 : c6 8e 00 20 c7 81 a0 ae  73
4401 : a2 72 20 a2 81 a9 02 8d  c1
4409 : 22 d0 a9 07 8d 23 d0 20  54
4411 : a5 b2 20 c7 b2 20 d7 b2  01
4419 : a9 43 8d e7 c3 a9 0f 8d  a5
4421 : e7 db a9 00 85 fc 85 fa  ac
4429 : 20 c1 81 c6 fc 10 18 a9  67
4431 : 47 85 fc a5 fa c9 05 d0  e2
4439 : 04 a9 ff 85 fa e6 fa a6  e2
4441 : fa bd 54 ae 8d 22 d0 20  72
4449 : e4 ff f0 df c9 85 f0 08  01
4451 : c9 86 d0 d7 a9 01 d0 02  76
4459 : a9 00 8d d4 86 78 a9 f0  b5
4461 : 8d 1a d0 a9 31 a2 ea 8d  54
4469 : 14 03 8e 15 03 20 44 e5  53
4471 : a2 17 a9 00 9d 00 d4 ca  cc
4479 : 10 fa 58 4c cb b3 a9 00  a7
4481 : 85 02 ad 51 ad 0a 48 aa  3e
4489 : bd cf 93 85 40 bd d0 93  20
4491 : 85 41 a0 00 a9 01 8d 86  c5
4499 : 02 b1 40 29 0f 09 30 20  e3
44a1 : 16 e7 c8 c0 05 d0 f2 a9  eb
44a9 : 07 8d 86 02 68 aa bd a6  79
44b1 : 92 85 40 bd a7 92 85 41  75
44b9 : e6 d3 a0 00 b1 [illegible] 20 16  7b
44c1 : e7 c8 c0 0a d0 f6 a5 02  dd
44c9 : d0 2d e6 02 e6 d3 e6 d3  7a
44d1 : ee 51 ad 4c 51 b2 a9 00  ae
44d9 : 8d 51 ad a2 14 a0 03 20  61
44e1 : bd 81 20 4d b2 a6 d6 e8  9e
44e9 : a0 03 20 bd 81 ee 51 ad  fb
44f1 : ad 51 ad c9 0a d0 eb 60  83
44f9 : a2 00 bd 52 ad f0 f8 29  ee
4501 : 3f 9d 52 ad e8 d0 f3 60  ff
4509 : 78 a9 15 a2 b3 8d 14 03  ed
4511 : 8e 15 03 a9 b1 8d 12 d0  91
4519 : ad 11 d0 29 7f 8d 11 d0  f2
4521 : a9 81 8d 1a d0 a9 fa 85  83
4529 : 20 a9 00 85 21 8d 53 ae  f8
4531 : 85 24 85 23 a2 07 9d 70  48
4539 : e2 ca 10 fa a9 08 85 22  19
4541 : 20 5f b3 4c 88 95 ad 19  a5
4549 : d0 8d 19 d0 30 07 ad 0d  4c
4551 : dc 58 4c 75 b3 ad 12 d0  ae
4559 : c9 ba b0 22 a9 ba 8d 12  ba
4561 : d0 c6 22 a5 22 8d 16 d0  5a
4569 : f0 03 4c bc fe a9 08 85  ee
4571 : 22 e6 20 ea ea ea ea ea  f3
4579 : 20 5f b3 4c bc fe a9 d8  db
4581 : 8d 16 d0 a9 08 8d 18 d0  72
4589 : a9 b1 8d 12 d0 4c bc fe  11
4591 : a4 20 a2 00 b9 52 ad 9d  0e
4599 : 80 c2 a9 01 9d 80 da c8  e0
45a1 : e8 e0 28 d0 ef 60 c6 23  81
45a9 : 10 23 a5 24 c9 07 d0 0f  6f
45b1 : 20 9f b3 a9 ff 85 24 ad  db
45b9 : 53 ae 49 ff 8d 53 ae e6  b2
45c1 : 24 a9 04 85 23 a6 24 ad  bf
45c9 : 53 ae 9d 70 e2 4c c6 95  c0
45d1 : a9 51 85 03 a9 d8 85 04  64
45d9 : e6 fb a5 fb 29 07 d0 02  b8
45e1 : e6 fb a2 0a a0 24 a5 fb  68
45e9 : 91 03 88 10 f9 a5 03 18  29
45f1 : 69 28 85 03 90 02 e6 04  ed
45f9 : ca 10 e9 60 a2 0c a0 09  71
4601 : 20 bd 81 a2 00 bd 5a ae  69
4609 : f0 06 20 16 e7 e8 d0 f5  bc
4611 : a9 03 8d 51 ad a2 00 a0  fb
4619 : 00 ea c8 d0 fc e8 ea d0  3f
4621 : f6 ce 51 ad 10 ef 4c d3  e2
4629 : 86 2a 00 00 6a 80 00 4a  04
4631 : a0 00 0a 50 00 01 50 00  a7
4639 : 00 40 00 03 30 00 0c f0  cf
4641 : 00 0c f0 00 0f f0 00 0c  14
4649 : c0 00 0f c0 00 03 f0 00  c1
4651 : 0f c0 00 00 00 00 00 00  c1
4659 : 00 00 00 00 00 00 00 00  5a
4661 : 00 00 00 00 00 00 00 00  62
4669 : 00 1a 80 00 1a a0 00 02  41
4671 : a8 00 02 94 00 00 54 00  7e
4679 : 00 40 00 03 30 00 0f 30  99
4681 : 00 0f 30 00 0f f0 00 0f  ac
4689 : 00 00 03 c0 00 0f c0 00  de
4691 : 03 f0 00 00 00 00 00 00  0d
4699 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
46a1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
46a9 : 00 06 80 00 02 a0 00 0a  06
46b1 : a8 00 09 58 00 01 50 00  f0
46b9 : 00 40 00 03 f0 00 0f fc  7f
46c1 : 00 33 f3 00 33 f3 00 0f  49
46c9 : fc 00 0f fc 00 3f f0 00  e6
46d1 : 3f 3c 00 00 00 00 00 00  2f
46d9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  da
46e1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e2
46e9 : 00 06 80 00 02 a0 00 0a  46
46f1 : a8 00 09 58 00 01 50 00  30
46f9 : 00 40 00 03 f0 00 0f ff  c5
4701 : 00 33 f0 00 33 f0 00 0f  b0
4709 : fc 00 3f f0 00 33 3c 00  7e
4711 : 0f 00 00 00 00 00 00 00  21
4719 : 00 00 00 00 00 00 00 00  1a
4721 : 00 00 00 00 00 00 00 00  22
4729 : 00 06 80 00 02 a0 00 0a  86
4731 : a8 00 09 58 00 01 50 00  70
4739 : 00 40 00 03 f0 00 3f fc  c0
4741 : 00 03 f3 00 0f f3 00 3f  cf
4749 : fc 00 33 fc 00 0f 30 00  eb
4751 : 00 3c 00 00 00 00 00 00  70
4759 : 00 00 00 00 00 00 00 00  5a
4761 : 00 00 00 00 00 00 00 00  62
4769 : 00 02 80 00 02 a0 00 09  c2
4771 : a8 00 0a a8 00 02 a0 00  44
4779 : 00 40 00 03 f0 00 0f ff  45
4781 : 00 33 f0 00 33 f0 00 0f  30
4789 : fc 00 3f f0 00 3f fc 00  61
4791 : 0f c0 00 00 00 00 00 00  01
4799 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
47a1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
47a9 : 00 02 80 00 02 a0 00 0a  04
47b1 : 68 00 0a a8 00 02 a0 00  44
47b9 : 00 40 00 03 f0 00 3f fc  40
47c1 : 00 03 f3 00 0f f3 00 3f  4f
47c9 : fc 00 0f fc 00 3f fc 00  17
47d1 : 00 f0 00 00 00 00 00 00  4a
47d9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  da
47e1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e2
47e9 : 00 00 a8 00 02 a9 00 0a  95
47f1 : a1 00 05 80 00 05 40 00  0d
47f9 : 01 00 00 0c c0 00 0f 30  25
4801 : 00 0f 30 00 0f f0 00 03  13
4809 : 30 00 03 f0 00 0f c0 00  94
4811 : 03 f0 00 00 00 00 00 00  8d
4819 : 00 00 00 00 00 00 00 00  1a
4821 : 00 00 00 00 00 00 00 00  22
4829 : 00 02 a4 00 0a a4 00 2a  6e
4831 : 80 00 16 80 00 15 00 00  f0
4839 : 01 00 00 0c c0 00 0c f0  da
4841 : 00 0c f0 00 0f f0 00 00  fc
4849 : f0 00 03 c0 00 03 f0 00  ee
4851 : 0f c0 00 00 00 00 00 00  c1
4859 : 00 00 00 00 00 00 00 00  5a
4861 : 00 00 00 00 00 00 00 00  62
4869 : 00 00 00 00 06 00 00 02  ce
4871 : 80 00 00 a0 00 02 a0 00  98
4879 : 02 a8 00 0a a8 00 08 00  bb
4881 : 00 00 00 00 00 00 00 00  82
4889 : 00 00 00 00 00 00 00 00  8a
4891 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
4899 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
48a1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
48a9 : 00 06 80 00 02 a0 00 0a  06
48b1 : a8 00 09 58 00 01 50 00  f0
48b9 : 00 40 00 03 f0 00 0f fc  7f
48c1 : 00 33 f3 00 33 f3 00 0f  49
48c9 : fc 00 0f f0 00 3f fc 00  95
48d1 : 3f 00 00 00 00 00 00 00  11
48d9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  da
48e1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e2
48e9 : 00 00 00 00 00 00 00 a2  2f
48f1 : 00 bd 2a 46 9d 80 c4 bd  90
48f9 : 2a 47 9d 80 c5 bd 2a 48  c2
4901 : 9d 80 c6 e8 d0 eb a9 06  cc
4909 : a2 19 a0 26 20 f9 fd a9  42
4911 : 02 a2 08 a0 00 20 00 fe  79
4919 : a9 00 a2 f6 a0 8e 20 d5  f4
4921 : ff 20 e7 ff a9 de 8d 18  22
4929 : 03 a9 81 8d 19 03 4c e2  b3
4931 : fc 37 c0 3f c0 3f c0 3f  68
```

Listing. »Block'n Bubble« (Schluß)

Abenteuer eines Höhlenforschers

In Höhlen lauern viele Gefahren, das weiß man aus Filmen. Wie gefährlich und schwierig das Leben eines Höhlenforschers ist, erleben Sie hautnah mit »Cave Raid«.

Das Spiel »Cave Raid« ist ein »Jump and Run«-Spiel, bei dem Sie sich die Bilder frei entwerfen können. Nach dem Laden und Starten des Programms sehen Sie das Titelbild vor sich, das die wichtigsten Funktionen anzeigt. Mit den Tasten <0> bis <9> bestimmen Sie die Höhle, in der Sie starten. Den Schwierigkeitsgrad stellen Sie mit »A« (leicht) bis »D« (sehr schwer) ein. Durch Druck auf den Feuerknopf des Joysticks in Port 2 beginnen Sie das Spiel. Ihre Aufgabe lautet, in jedem Level die Schatztruhe zu finden. Diverse Hindernisse wie Totenköpfe, Fledermäuse, Dolche und Spieße erschweren die Suche, da sie bei Berührung tödlich wirken. Stürze aus großer Höhe sind zu vermeiden, weil diese ebenfalls zum Verlust des wertvollen Lebens führen. Man erhält zwar für jeden gelösten Level ein zusätzliches Männchen zu den fünf ursprünglich vorhandenen, trotzdem ist die Lebensspanne sehr, sehr kurz. Wasser hat zwar keine Balken, aber es schadet dem Männchen auch nicht. Also keine Angst vor einer kleinen Kneippkur. Die Schlüssel haben eine besondere Funktion, denn wenn man einen von ihnen aufhebt, verschwinden alle Mauern in diesem Level, nicht aber der Felsboden. Die

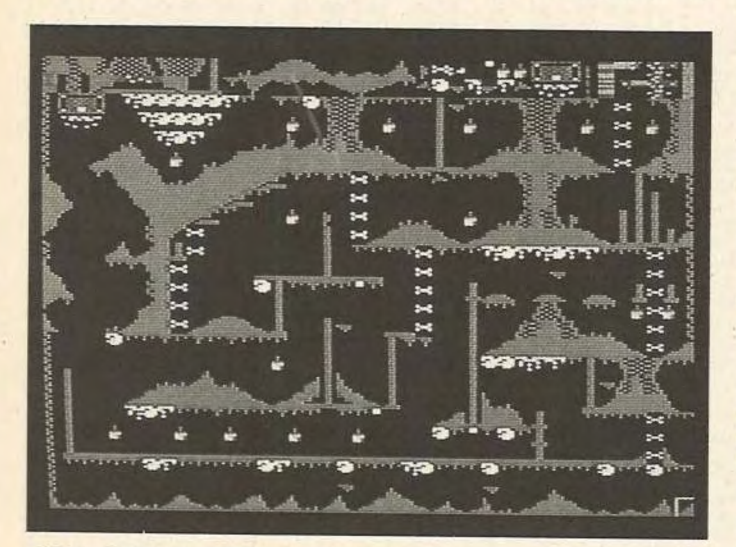


Bild 1. Gefahr im Höhlenlabyrinth

Höhle an sich bleibt unberührt, nur verschafft man sich so manchmal einen Durchgang. In einigen Leveln ist das die Voraussetzung, um an das Ziel zu kommen. Aber Vorsicht, ohne Mauern verliert man auch leicht den Boden unter den Füßen. Man braucht daher eine Weile, um den optimalen Lösungsweg zu finden. Wenn Ihnen die Situation ausweglos erscheint, bringt Sie <F1> zum Titelbild zurück. Um sich den Schweiß von der Stirn zu wischen, läßt sich das Spiel mit der <SHIFT> oder <SHIFT/LOCK>-Taste anhalten. Da es kein Zeitlimit für das Spiel gibt, können Sie sich ruhig Zeit lassen, sofern Ihnen das Programm überhaupt Zeit zum Nachdenken läßt. Es gibt keine Punktwertung und daher auch keine High-Score-Liste. Das Ziel ist nur, lebend und als reicher Mann aus der Höhle zu entkommen.

In »Cave Raid« sind zehn Bilder enthalten, die Sie alle bestehen müssen, um den höchsten Rang zu erreichen. Lassen Sie sich nicht entmutigen, denn diese Bilder sind sehr schwer, aber lösbar. Wenn Sie nicht mehr weiter wissen, sehen Sie sich das komplette Bild im Editor an, dem zweiten hervorstechenden Merkmal von »Cave Raid« (Bild 1).

Bilder im Handumdrehen

Den Editor erreichen Sie vom Titelbild aus durch <F3>. Gesteuert wird der Cursor diesmal durch die Cursortasten und nicht durch den Joystick wie im Spiel. Mit <F5> und <F7> schaltet man zwischen den Höhlen um. Der Editor erlaubt Ihnen, nicht nur die bestehenden Bilder zu analysieren, Sie können sie auch verändern und vereinfachen. Da anfangs die Fledermäuse die Hauptschwierigkeit sind, bietet sich die Gelegenheit, diese aus den Bildern zu entfernen. Um ein Bildteil zu setzen, müssen Sie mit dem Cursor darauf fahren und <A> (Aufnehmen) drücken. Dabei ist es egal, ob sich das ausgewählte Teil in den Menüzeilen am Boden befindet oder im Bild verwendet wird. In den unteren zwei Zeilen finden Sie alle Zeichen, die der Editor zu bieten hat. Um ein Teil in das Bild einzubauen, drücken Sie <S> (Setzen). Wenn Sie etwas löschen wollen, müssen Sie ein Leerzeichen wählen und einsetzen. Mit der SPACE-Taste löschen Sie eine Zeile, und <SHIFT CLR> löscht den gesamten Bildschirm. Das sollten Sie nur tun, wenn Sie ein völlig neues Bild zeichnen wollen. Ein ganz neues Bild ist eine Alternative, wenn Ihnen die bestehenden zu schwer sind, oder wenn Sie alle Höhlen gemeistert haben. Beachten Sie bei neuen Bildern, daß die Spielfigur nicht tiefer als vier Zeichen fallen darf, da sie sonst »sterben« würde. Der kleine Forscher springt nur drei Zeichen weit, also stellen Sie nicht zu viele Hindernisse nebeneinander, wenn er durch einen Gang gehen muß. Die Spielfigur kann auf allen Teilen stehen, die nach unten gezackt und oben glatt sind. Wenn Sie nach oben gezackte Teile auf die darüberliegende Zeile setzen, entsteht der Eindruck einer unregelmäßigen, zerklüfteten Höhle. Alle Bodenstücke dürfen auch als Bausteine für Treppen verwendet werden. Bei Treppen müssen sich die Stufen überlappen, das heißt die untere Stufe muß ein Stück unter der oberen weitergeführt sein, sonst ist ein mehr oder minder tiefer Sturz die Folge. Leitern und Seile sind eine wesentlich sicherere Methode, um Höhenunterschiede zu überwinden. Der Unterschied zwischen Seilen und Leitern ist, daß die Fledermäuse von den Leitern abprallen und ihre Richtung ändern, während sie durch Seile durchfliegen und das Männchen am Seil töten. Auf einer Leiter ist man also immer sicher.

Festmahl für die Fledermaus

Generell gilt, daß die Fledermäuse vor harten Gegenständen wie Mauern zurückschrecken und ihre Flugbahn ändern. Verfallen Sie bitte nicht der Illusion, daß der Forscher zu den harten Gegenständen gehört. Ein Zusammenstoß

wird immer mit einem Festmahl für die Fledermaus enden. In jedem Bild muß ein Startpunkt, der durch das blinkende »S« dargestellt ist, und eine Schatztruhe vorhanden sein. Der Startpunkt muß mindestens ein Zeichen Abstand zum Rand haben, sonst wird er nicht gesetzt. Das wichtigste Teil der Truhe ist das Mittelstück. Sie können also durchaus »Locktruhen« einbauen, die den Spieler auf eine falsche Fährte führen. Die kleinen weißen Punkte bewirken, daß die Spielfigur nach dem Dahinscheiden an diesem Ort beginnt und nicht am Startpunkt. Die Fackeln sind genau wie das Wasser »nur« Verzierung und haben keine schädliche Wirkung. Damit besitzen Sie das Wissen und das Handwerkszeug, um eine neue Höhle zu entwerfen. Was Sie jetzt noch brauchen ist eine Muse, die Sie inspiriert.

Immun gegen Totenköpfe

Damit Ihr Werk nicht verlorengeht, können Sie es mit <F3> speichern. Vor dem Speichern sollten Sie die neuen Bilder testen. Prüfen Sie, ob sie lösbar und ob keine ausweglosen Fallen enthalten sind, aus denen sich das Männchen nicht befreien kann. Zum Testen verlassen Sie den Editor mit <F1> und drücken dann den Feuerknopf. Sie landen automatisch in der zuletzt bearbeiteten Höhle. Wenn ein Fehler existiert, unterbrechen Sie wiederum mit <F1> und springen zurück in den Editor. Wenn alles in Ordnung ist, können Sie Ihre Höhlen speichern. Das Programm speichert alle zehn Bilder, die insgesamt 41 Blocks auf der Diskette benötigen. Auf Kassette können Sie leider nicht speichern. Geladen werden die Bilder durch <F3> solange das Titelbild zu sehen ist. Es ist zwar noch kein Forscher vom Himmel gefallen, vom Höhlenboden in einen Abgrund aber leider schon oft. Deshalb verraten wir Ihnen gleich die richtigen POKEs, um Ihrem kleinen Helden Unsterblichkeit zu verleihen: POKE 3873,234. Nach Eingabe dieses POKEs werden Ihnen keine Leben mehr abgezogen. Die folgenden POKEs nehmen Ihren Feinden die Schrecken: POKE 3835,76:POKE 3836,235:POKE 3837,10. Man ist dadurch immun gegen Fledermäuse, tiefe Stürze, Totenköpfe und was der Figur sonst noch schadet, aber die Lösung wird dadurch sehr einfach und das Spiel verliert seinen Reiz. Außerdem kann man so nicht mehr bei bestimmten Fallen »Selbstmord« begehen. Dann hilft nur noch der Druck auf <F1>, um das Spiel vorzeitig zu beenden.

Wir sind sicher, daß Sie die hervorragend animierte Grafik fesseln wird. »Cave Raid« braucht sich nicht hinter professionellen Spielen zu verstecken. Die Aufgabe, die vor Ihnen liegt, ist schwer, aber gerade in der Schwierigkeit liegt die Faszination. (Volker Roth/kn)

```
Name : cave raid            Ø8Ø1 4a83
-----------------------------------
Ø8Ø1 : 26 Ø8 c2 Ø7 9e 32 3Ø 38   6a
Ø8Ø9 : 38 2Ø 43 41 56 45 2Ø 52   ff
Ø811 : 41 49 44 2Ø 42 59 2Ø 56   28
Ø819 : 2e 2Ø 52 4f 54 48 2Ø 31   4Ø
Ø821 : 39 38 36 2Ø ØØ ØØ ØØ 78   f9
Ø829 : a9 34 85 Ø1 aØ ØØ c6 af   f2
Ø831 : ce 38 Ø8 b1 ae 99 ØØ ØØ   Øb
Ø839 : c8 dØ f8 a5 af c9 Ø8 dØ   67
Ø841 : ed aØ Ø7 b9 57 Ø8 99 aa   e9
Ø849 : ØØ 88 dØ f7 b9 5f Ø8 91   9a
Ø851 : ac c8 dØ f8 a2 ff 9a 4c   e2
Ø859 : ØØ Ø1 15 Ø8 93 be e6 Ø1   ed
Ø861 : ea ea ea c6 Ø1 b1 bØ 2a   Ø8
Ø869 : 2a 2a 2a 29 Ø7 aa bd 2e   71
Ø871 : Ø1 85 ac b1 bØ 29 1f aa   bc
Ø879 : 2Ø 36 Ø1 2Ø ab ØØ a5 bØ   ab
Ø881 : Ø5 b1 dØ da a9 37 85 Ø1   5b
Ø889 : 58 4c 15 Ø8 64 ac 5c 9d   a6
Ø891 : 72 75 4f 51 e6 bØ dØ Ø2   f7
Ø899 : e6 b1 6Ø e6 ae dØ Ø2 e6   94
Ø8a1 : af 6Ø b1 bØ fØ Ø1 e8 86   ca
Ø8a9 : Ø2 aa 4c 36 Ø1 98 3c a9   f3
Ø8b1 : ff 91 ae 2Ø 3d Ø1 ca dØ   d1
Ø8b9 : f8 6Ø b1 bØ 2Ø 36 Ø1 4c   b4
Ø8c1 : 53 Ø1 b1 bØ 91 ae 2Ø 3d   a1
Ø8c9 : Ø1 2Ø 36 Ø1 ca dØ f3 6Ø   4c
Ø8d1 : a9 Ø4 fc a9 Ø8 85 Ø2 b1   Ø9
Ø8d9 : bØ 91 ae c8 c4 Ø2 dØ f7   a6
Ø8e1 : 18 98 65 ae 85 ae 9Ø Ø2   89
Ø8e9 : e6 af aØ ØØ ca dØ e8 18   d6
Ø8f1 : a5 Ø2 65 bØ 85 bØ 9Ø Ø2   2b
Ø8f9 : e6 b1 6Ø 2Ø 44 Ø1 b1 bØ   48
Ø9Ø1 : 2Ø 53 Ø1 c6 Ø2 dØ f9 4c   Øb
Ø9Ø9 : 36 Ø1 2Ø 44 Ø1 2Ø 64 Ø1   f5
Ø911 : c6 Ø2 dØ f9 6Ø 2Ø a1 78   ca
Ø919 : a9 Ø3 85 Ø1 aØ ØØ b9 ØØ   b6
Ø921 : dØ 99 ØØ 3Ø 99 ØØ 38 b9   b2
Ø929 : ØØ d1 99 ØØ 31 99 ØØ 39   cb
Ø931 : c8 dØ eb a9 Ø7 85 Ø1 58   e3
Ø939 : 2Ø 81 ff 2Ø 84 ff a9 3Ø   6d
Ø941 : 2Ø 76 14 a9 8Ø 8d 91 Ø2   95
Ø949 : a9 1b 8d 11 dØ 78 a2 ØØ   61
Ø951 : 8e 2Ø dØ 8e 21 dØ e8 86   3e
Ø959 : 9d a2 Ø4 8e 86 Ø2 2Ø 44   9c
Ø961 : e5 a9 Ø7 85 Ø1 aØ 27 b9   b2
Ø969 : 67 1c 29 bf 99 28 Ø4 b9   7f
Ø971 : 8f 1c 29 bf 99 78 Ø4 a9   11
Ø979 : Ø4 99 28 d8 99 78 d8 88   41
Ø981 : 1Ø e5 aØ Ø8 b9 8e Ø8 99   1Ø
Ø989 : ØØ 8Ø 88 1Ø f7 4c 41 Øa   e8
Ø991 : 36 Ø8 bf Ø8 c3 c2 cd 38   b6
Ø999 : 3Ø 57 52 49 54 54 45 4e   cc
Ø9a1 : 2Ø 42 59 2Ø 56 4f 4c 4b   e4
Ø9a9 : 45 52 2Ø 52 4f 54 48 2Ø   63
Ø9b1 : 49 4e 2Ø 31 39 38 36 Ød   98
Ø9b9 : c3 2Ø 8a 2Ø 66 Ø1 Ø1 3c   1e
Ø9c1 : Ø9 78 d8 ad Ød dc 68 a8   9d
Ø9c9 : 68 aa 68 4Ø 78 a9 d7 8d   f8
Ø9d1 : 14 Ø3 a9 Ø8 8d 15 Ø3 58   1Ø
Ø9d9 : 6Ø 2Ø 87 ea ce bd Ø8 dØ   25
Ø9e1 : Øf a9 3c 8d bd Ø8 ae be   da
Ø9e9 : Ø8 ca 8a 29 Øf 8d be Ø8   87
Ø9f1 : 2Ø 21 13 4c 7e ea a9 eØ   98
Ø9f9 : 8d Ø2 dc ad ØØ dc 49 ff   8Ø
Øa01 : aØ ff 8c Ø2 dc 29 1f 6Ø   59
Øa09 : a9 42 85 Ø2 a9 Ø9 85 Ø3   74
Øa11 : a9 72 85 Ø4 a9 Ø5 85 Ø5   b8
Øa19 : a2 Ø9 aØ 13 b1 Ø2 Ø9 4Ø   9a
Øa21 : 29 7f 91 Ø4 88 1Ø f5 a5   1b
Øa29 : Ø2 18 69 14 85 Ø2 a5 Ø3   19
Øa31 : 69 ØØ 85 Ø3 a5 Ø4 69 28   cd
Øa39 : 85 Ø4 a5 Ø5 69 ØØ 85 Ø5   81
Øa41 : ca 1Ø d7 6Ø c1 52 c5 Ø2   df
Øa49 : c2 c7 52 2Ø Ø2 a2 c7 52   8Ø
Øa51 : 2Ø Ø2 a2 c7 52 2Ø Ø2 a2   87
Øa59 : c7 52 2Ø Ø2 a2 c7 52 2Ø   84
Øa61 : Ø2 a2 c7 52 2Ø Ø2 a2 c7   1d
Øa69 : 52 2Ø Ø2 a2 c7 52 2Ø Ø2   34
Øa71 : a2 c3 52 c6 21 b7 c4 a9   98
Øa79 : 9b 85 Ø2 85 Ø4 a9 Ø5 85   b5
Øa81 : Ø3 a9 d9 85 Ø5 a9 Ø7 85   45
Øa89 : Ø6 a2 68 aØ ØØ 8a 91 Ø2   ad
Øa91 : e8 a9 Øf 91 Ø4 c8 cØ 12   f2
Øa99 : dØ f3 a5 Ø2 18 69 28 85   85
Øaa1 : Ø2 85 Ø4 9Ø Ø4 e6 Ø3 e6   ca
Øaa9 : Ø5 c6 Ø6 1Ø de 6Ø a2 15   3b
Øab1 : aØ Ø5 18 2Ø fØ ff a2 ØØ   78
Øab9 : bd 97 Ø8 2Ø d2 ff e8 eØ   da
Øac1 : 1f dØ f5 a9 d8 8d 16 dØ   ef
Øac9 : 2Ø ca Ø8 ad 74 14 2Ø 76   5b
Øad1 : 14 a9 ØØ 8d 1Ø dØ 8d 75   14
Øad9 : 14 8d 15 dØ a9 Ø9 8d 22   71
Øae1 : dØ a9 Ø2 8d 23 dØ a9 1d   52
Øae9 : 8d 18 dØ 2Ø Ø6 Ø9 2Ø Øa   f8
Øaf1 : Øa a2 3c 86 Ø2 2Ø af Øb   22
Øaf9 : c6 Ø2 1Ø f9 ad be Ø8 c9   88
Øb01 : Øa 9Ø Ø6 2Ø fØ 16 4c 9f   Ø9
Øb09 : Øa 2Ø Øa Øa 2Ø 87 ea 2Ø   11
Øb11 : e4 ff fØ 27 c9 41 9Ø Øf   1d
Øb19 : c9 45 bØ Øb 38 e9 41 8d   Ø5
Øb21 : b5 17 a9 Øf 8d be Ø8 c9   31
Øb29 : 87 dØ Ø3 4c b9 18 c9 86   f3
Øb31 : dØ Ø6 2Ø Øa Øa 2Ø fØ 14   db
Øb39 : 2Ø 76 14 2Ø f4 Ø8 29 1Ø   f2
Øb41 : fØ ba 2Ø Ø6 Ø9 a9 1f 8d   cd
Øb49 : 18 dØ 2Ø d6 Øb a9 f9 8d   ad
Øb51 : 15 dØ 8d 1c dØ 2Ø b8 Øc   be
Øb59 : 2Ø e4 ff c9 85 dØ Ø6 a2   61
Øb61 : ff 9a 4c 5e Øa ad 8d Ø2   d5
Øb69 : 29 Ø1 dØ f9 ce bb Ø8 dØ   13
Øb71 : 1d ac b5 17 b9 b6 17 8d   fd
Øb79 : bb Ø8 ad b6 Ø8 fØ Ø9 2Ø   e7
Øb81 : f9 11 4c 21 Øb 4c 96 Øe   c4
Øb89 : 2Ø b8 Øc 2Ø 7Ø 1Ø 2Ø b8   86
Øb91 : Øc ce bc Ø8 dØ Øc ac b5   cØ
Øb99 : 17 b9 ba 17 8d bc Ø8 2Ø   3d
Øba1 : 24 Ød 2Ø b8 Øc ad ce Øb   ea
Øba9 : 2Ø f6 13 bØ Øc ad 2Ø 13   f4
Øbb1 : fØ Ø7 c9 Ø6 9Ø Ø3 4c 18   da
Øbb9 : Øb ad dØ Øb ac b6 Ø8 dØ   73
Øbc1 : Ø3 ad cf Øb c9 9c dØ Ø3   bb
Øbc9 : 2Ø ac 14 aØ Ø7 ad b6 Ø8   21
Øbd1 : dØ 1f ad cf Øb d9 c6 Øb   47
Øbd9 : dØ Ø3 4c 96 Øe ad b7 Ø8   4e
Øbe1 : dØ Øf ad dØ Øb cØ Ø3 fØ   63
Øbe9 : Ø8 d9 c6 Øb dØ Ø3 4c 96   74
Øbf1 : Øe ad b6 Ø8 fØ Øf ad d1   66
Øbf9 : Øb cØ Ø3 fØ Ø8 d9 c6 Øb   c4
Øc01 : dØ Ø3 4c 96 Øe 88 1Ø c5   2a
Øc09 : a9 91 cd cf Øb fØ 18 a9   d4
Øc11 : 96 cd cf Øb fØ 14 2Ø af   73
Øc19 : Øb 4c eb Øa aØ Ø2 a2 ØØ   2b
Øc21 : e8 dØ fd 88 1Ø fa 6Ø 4c   f5
Øc29 : de Øf 4c cf Øf c6 Ø8 9b   1a
Øc31 : a3 a4 a5 97 98 99 9a c8   d5
Øc39 : 2Ø e8 a9 ØØ 85 Ø2 a9 4Ø   c7
Øc41 : 85 Ø3 a9 ØØ 85 Ø4 85 fb   39
Øc49 : a9 44 85 Ø5 85 fc a2 Ø3   e7
Øc51 : aØ ØØ b1 Ø2 91 Ø4 c9 9c   38
Øc59 : fØ Ø9 c9 9d fØ Ø5 2Ø Ø4   b4
Øc61 : 16 9Ø Ø4 a9 2Ø 91 Ø2 c8   1e
Øc69 : dØ e8 e6 Ø3 e6 Ø5 ca 1Ø   a9
Øc71 : e1 a9 ØØ 8d d4 Øb 8d d5   6Ø
Øc79 : Øb 8d b6 Ø8 8d b7 Ø8 8d   cb
Øc81 : 2Ø 13 a9 Ø2 8d 25 dØ a9   6e
Øc89 : Ø1 8d 26 dØ a9 6Ø 8d Øf   e6
Øc91 : dØ 8d Ød dØ 8d Øb dØ 8d   15
Øc99 : Ø9 dØ 8d Ø7 dØ a9 7c 8d   b6
Øca1 : Øe dØ a9 94 8d Øc dØ a9   e4
Øca9 : ac 8d Øa dØ a9 c4 8d Ø8   bf
Øcb1 : dØ a9 dc 8d Ø6 dØ aØ Ø7   b6
Øcb9 : a9 Ø6 99 27 dØ a9 9a 99   a9
Øcc1 : f8 Ø7 88 1Ø f3 a9 9a 8d   73
Øcc9 : f8 Ø7 a9 Ø2 8d 22 dØ a9   7Ø
Øcd1 : Ø6 8d 23 dØ 4c 3b 15 a9   c7
Øcd9 : 9b 85 Ø2 85 Ø4 a9 Ø5 85   15
Øce1 : Ø3 a9 d9 85 Ø5 a5 fb 85   58
Øce9 : 22 a5 fc 85 23 a2 Ø7 aØ   72
Øcf1 : 11 b1 22 91 Ø2 a9 Ø9 91   4a
Øcf9 : Ø4 88 1Ø f5 a5 22 18 69   a3
Ød01 : 28 85 22 a5 23 69 ØØ 85   b2
Ød09 : 23 a5 Ø2 18 69 28 85 Ø2   74
Ød11 : 85 Ø4 9Ø Ø4 e6 Ø3 e6 Ø5   69
```

Listing 1. »Cave Raid«, bitte mit dem MSE (Seite 158) eingeben

```
Ød19 : ca 1Ø d4 6Ø ad ØØ dØ 38  bb
Ød21 : e9 18 43 4a 14 85 Ø2 a9  f9
Ød29 : ØØ 85 Ø3 ad Ø1 dØ 38 e9  ae
Ød31 : 34 29 f8 85 Ø4 48 a9 ØØ  12
Ød39 : 85 82 Ø5 Ø6 Ø4 26 21 6e  d4
Ød41 : Ø5 68 18 65 Ø4 85 Ø4 a5  f5
Ød49 : Ø5 69 ØØ 85 Ø5 a5 Ø2 18  69
Ød51 : 65 Ø4 85 22 a9 Ø4 65 Ø3  b4
Ød59 : 65 Ø5 85 23 aØ Ø1 b1 22  24
Ød61 : 8d d1 Øb aØ 29 b1 22 8d  71
Ød69 : dØ Øb aØ 79 b1 22 8d ce  16
Ød71 : Øb aØ 51 b1 22 8d cf Øb  3b
Ød79 : aØ 5Ø b1 22 8d d2 Øb aØ  cf
Ød81 : 52 b1 22 8d d3 Øb 6Ø a9  5Ø
Ød89 : ØØ 85 Ø2 a9 44 85 Ø3 a9  d1
Ød91 : ØØ 85 22 a9 4Ø 85 23 aØ  1Ø
Ød99 : ØØ b1 Ø2 c9 97 9Ø 4e c9  f6
Ødal : 9b bØ 4a 38 e9 97 aa bd  af
Øda9 : 96 Ød 48 eØ Ø2 9Ø 22 2Ø  61
Ødb1 : 9a Ød bØ Ød 68 8a 49 Ø3  a6
Ødb9 : aa bd 96 Ød 91 Ø2 4c 8a  f9
Ødc1 : Ød b1 22 91 Ø2 2Ø f1 Ød  65
Ødc9 : 68 91 Ø2 2Ø e6 Ød 4c 8a  9c
Ødd1 : Ød 2Ø c2 Ød bØ Ød 68 8a  6b
Ødd9 : 49 Ø3 aa bd 96 Ød 91 Ø2  22
Øde1 : 4c 8a Ød b1 22 91 Ø2 2Ø  e3
Øde9 : e6 Ød 68 91 Ø2 2Ø e6 Ød  79
Ødf1 : a5 Ø3 c9 48 9Ø a1 4c 73  c1
Ødf9 : Øc 98 97 9a 99 2Ø f1 Ød  Ø7
ØeØ1 : b1 Ø2 8d Ø3 16 2Ø e6 Ød  8f
ØeØ9 : 98 48 ad Ø3 16 aØ 2d d9  6Ø
Øe11 : 3c 14 fØ Øa 88 1Ø f8 68  92
Øe19 : a8 ad Ø3 16 18 6Ø 68 a8  93
Øe21 : ad Ø3 16 38 6Ø c8 b1 Ø2  f4
Øe29 : 88 8d Ø3 16 98 48 ad Ø3  84
Øe31 : 16 aØ 2d d9 3c 14 fØ Øa  5a
Øe39 : 88 1Ø f8 68 a8 ad Ø3 16  45
Øe41 : 18 6Ø 68 a8 ad Ø3 16 38  74
Øe49 : 6Ø e6 22 e6 Ø2 dØ Ø4 e6  Ø6
Øe51 : Ø3 e6 23 6Ø c6 Ø2 c6 22  78
Øe59 : a5 Ø2 c9 ff dØ Ø4 c6 Ø3  cØ
Øe61 : c6 23 6Ø 8a Øa aa bd 2b  65
Øe69 : Øe 85 22 e8 bd 2b Øe 85  58
Øe71 : 23 aØ ØØ b1 22 a8 b1 22  8d
Øe79 : dØ Øa a8 a9 Ø1 91 22 a8  24
Øe81 : b1 22 a2 ff 8d f8 Ø7 c8  3a
Øe89 : 98 aØ ØØ 91 22 6Ø 3d Øe  da
Øe91 : 4c Øe 5b Øe 67 Øe 73 Øe  4e
Øe99 : 78 Øe 7d Øe 8a Øe 9Ø Øe  b1
Øea1 : ØØ 8a 8b 8c 8d 8e 8f 9Ø  Ø7
Øea9 : 91 92 93 94 95 96 c2 Ød  2e
Øeb1 : bØ b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7  aØ
Øeb9 : b8 b9 ba bb bc c2 Øa 8Ø  7f
Øec1 : 81 82 83 84 85 86 87 88  bØ
Øec9 : 89 c2 Øa a6 a7 a8 a9 aa  c6
Øed1 : ab ac ad ae af c2 Ø3 97  6Ø
Øed9 : 98 99 c2 1Ø bd be bf ØØ  c1
Øee1 : Ø1 9b 9c 9d 9e 9f aØ a1  37
Øee9 : a2 a3 a4 a5 c2 Ø4 ea c9  c6
Øef1 : ca cb c2 2Ø ad cb ca c9  4d
Øef9 : ea ØØ ad cf Øb c9 96 fØ  84
ØfØ1 : 5e 2Ø af Øb 2Ø 24 Ød a2  59
ØfØ9 : Ø6 2Ø ØØ Øe eØ ff dØ f1  16
Øf11 : a9 ØØ 8d 2Ø 13 8d b6 Ø8  aa
Øf19 : 8d b7 Ø8 ad 15 dØ 29 f8  a8
Øf21 : Øa Ø9 Ø1 8d 15 dØ 1Ø 3a  2e
Øf29 : a2 32 86 Ø2 2Ø af Øb c6  ff
Øf31 : Ø2 1Ø f9 a9 9a 8d f8 Ø7  f7
Øf39 : 2Ø Øe Øf 2Ø f4 Ø8 29 1Ø  7d
Øf41 : fØ f9 2Ø 27 Øf ad c1 Øb  96
Øf49 : 8d Ø1 16 ad cØ Øb 8d Ø2  31
Øf51 : 16 2Ø 4f 15 a2 14 86 Ø2  d7
Øf59 : 2Ø af Øb c6 Ø2 1Ø f9 4c  Øe
Øf61 : eb Øa 2Ø 24 16 2Ø 4e Øf  98
Øf69 : 2Ø f4 Ø8 29 1Ø fØ f9 4c  34
Øf71 : 5e Øa aØ Ø5 b9 f2 Ø5 99  18
Øf79 : 3e Øf b9 38 Øf 29 bf 99  21
Øf81 : f2 Ø5 a9 Ø1 99 f2 d9 88  2a
Øf89 : 1Ø ea 6Ø aØ Ø5 b9 3e Øf  7Ø
Øf91 : 99 f2 Ø5 a9 Ø9 99 f2 d9  f7
Øf99 : 88 1Ø f2 6Ø 52 45 41 44  cf
Øfa1 : 59 3f 46 2Ø 21 29 47 41  2a
Øfa9 : 4d 45 2Ø 4f 56 45 52 21  a6
Øfb1 : aØ Ø9 b9 44 Øf 29 bf 99  39
Øfb9 : ef Ø5 a9 Ø3 99 ef d9 88  87
Øfc1 : 1Ø fØ 6Ø aØ Ø1 a2 Ø4 b9  1e
Øfc9 : ce Øb dd ad Øf fØ Ø5 ca  6c
Øfd1 : 1Ø f5 18 6Ø 88 1Ø ee 38  23
Øfd9 : 6Ø 2Ø b8 Øc aØ 78 b1 22  d2
Øfe1 : 2Ø 8b Øf bØ Ø7 aØ 7a b1  63
Øfe9 : 22 2Ø 8b Øf 6Ø aØ 15 d9  f3
Øff1 : 97 Øf fØ e3 88 1Ø f8 18  e5
Øff9 : 6Ø a2 85 86 87 88 89 8a  d4
1ØØ1 : 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f  f1
1ØØ9 : 7Ø 71 72 9Ø 91 92 a1 aØ  56
1Ø11 : a1 a6 9Ø 92 ad d2 Øb aØ  5b
1Ø19 : Ø5 d9 c3 Øf fØ Ø5 88 1Ø  57
1Ø21 : f8 18 6Ø 38 6Ø 83 84 7Ø  5a
1Ø29 : 9d 89 8a ad d3 Øb 4c b5  15
1Ø31 : Øf ad d4 Øb 8d cØ Øb ad  14
1Ø39 : d5 Øb 8d c1 Øb 4c a9 Øb  ff
1Ø41 : aØ ØØ ad 74 14 8d 51 1Ø  ee
1Ø49 : 84 Ø2 a4 Ø2 b9 5e 1Ø 29  59
1Ø51 : bf 99 9b Ø5 b9 4c 1Ø 29  f5
1Ø59 : bf 99 3b Ø6 a9 Ø1 99 9b  b5
1Ø61 : d9 99 3b da 2Ø af Øb 2Ø  1d
1Ø69 : af Øb e6 Ø2 a4 Ø2 cØ 12  19
1Ø71 : dØ d8 ad 74 14 c9 39 9Ø  3d
1Ø79 : 1Ø 2Ø 24 16 2Ø 4e Øf 2Ø  56
1Ø81 : f4 Ø8 29 1Ø fØ f9 4c 5e  92
1Ø89 : Øa ee 75 14 ee 74 14 2Ø  Ød
1Ø91 : f4 Ø8 29 1Ø fØ f9 ad 74  54
1Ø99 : 14 2Ø 76 14 2Ø d6 Øb ad  1e
1Øa1 : 15 dØ 38 6a Ø9 Ø1 29 f9  ab
1Øa9 : 8d 15 dØ 4c eb Øa 43 41  1d
1Øb1 : 56 45 2Ø 3Ø 2Ø 43 4f 4d  ac
1Øb9 : 5Ø 4c 45 54 45 44 2Ø 21  44
1Øc1 : 43 4f 4e 47 52 41 54 55  54
1Øc9 : 4c 41 54 49 4f 4e 53 43  2f
1Ød1 : 21 22 af a9 ØØ 8d b7 Ø8  8Ø
1Ød9 : ad ce Øb 2Ø f6 13 9Ø 1b  35
1Øe1 : ad cf Øb 2Ø 11 13 bØ 13  cf
1Øe9 : ad dØ Øb 2Ø 11 13 bØ Øb  48
1Øf1 : ee 2Ø 13 a9 e9 8d f8 Ø7  e6
1Øf9 : 4c 61 12 a9 ØØ 8d 2Ø 13  c3
11Ø1 : 2Ø f4 Ø8 dØ 27 ad cf Øb  ed
11Ø9 : 2Ø 11 13 bØ 16 ad dØ Øb  b5
1111 : 2Ø 11 13 bØ Øe a9 9a 8d  48
1119 : f8 Ø7 a9 ØØ 8d b7 Ø8 8d  d1
1121 : b6 Ø8 6Ø ad ce Øb 2Ø 77  5e
1129 : Øf bØ ea 6Ø 8d 1f 13 2Ø  b5
1131 : 61 Øf 9Ø Ø5 2Ø 77 Øf 9Ø  fa
1139 : 5e ad 1f 13 29 Ø5 c9 Ø5  84
1141 : fØ Ø9 ad 1f 13 29 Ø9 c9  37
1149 : Ø9 dØ 13 ad cf Øb 2Ø f6  f9
1151 : 13 bØ Øb ad dØ Øb 2Ø f6  Ø9
1159 : 13 9Ø Ø3 4c 38 12 2Ø b2  f9
1161 : Øf bØ 34 ad 1f 13 29 Ø6  c6
1169 : c9 Ø6 dØ Ød a2 Ø4 2Ø ØØ  d6
1171 : Øe a9 Ø1 8d b7 Ø8 4c 8c  4c
1179 : 12 ad 1f 13 29 14 c9 14  Øf
1181 : dØ Ø6 8d b6 Ø8 4c [illegible] 11  7b
1189 : ad 1f 13 29 Ø4 fØ Ø8 a2  dd
1191 : Ø2 2Ø ØØ Øe 4c 8c 12 2Ø  17
1199 : 61 Øf 9Ø Ø5 2Ø 77 Øf 9Ø  62
11a1 : 39 2Ø c9 Øf bØ 34 ad 1f  eØ
11a9 : 13 29 Øa c9 Øa dØ Ød a2  ad
11b1 : Ø5 2Ø ØØ Øe a9 Ø1 8d b7  dØ
11b9 : Ø8 4c cd 12 ad 1f 13 29  Øf
11c1 : 18 c9 18 dØ Ø6 8d b6 Ø8  96
11c9 : 4c f9 11 ad 1f 13 29 Ø8  4b
11d1 : fØ Ø8 a2 Ø3 2Ø ØØ Øe 4c  a1
11d9 : cd 12 2Ø 61 Øf 9Ø Ø5 2Ø  ad
11e1 : 77 Øf 9Ø Øf ad 1f 13 29  58
11e9 : 1Ø fØ Ø8 aØ 1Ø 8c b6 Ø8  d8
11f1 : 4c f9 11 ad 1f 13 29 Ø2  67
11f9 : fØ 34 ad ce Øb 2Ø 11 13  65
12Ø1 : bØ 4b ad ce Øb 2Ø f6 13  5Ø
12Ø9 : 9Ø 1Ø ad cf Øb 2Ø 11 13  23
1211 : bØ 3b ad dØ Øb 2Ø 11 13  ØØ
1219 : bØ 33 ad f8 Ø7 c9 9a aØ  58
1221 : 97 9Ø Ø2 aØ bd 8c f8 Ø7  c7
1229 : a9 Ø2 8d b7 Ø8 6Ø ad dØ  Ø9
1231 : Øb 2Ø 11 13 bØ Ø8 ad cf  95
1239 : Øb 2Ø 11 13 9Ø ef ad 1f  79
1241 : 13 29 Ø1 fØ e8 a2 Ø7 2Ø  47
1249 : ØØ Øe 4c 38 12 ad 1f 13  9c
1251 : 29 Ø2 fØ d9 a2 Ø8 2Ø ØØ  de
1259 : Øe 4c 61 12 ad b6 Ø8 c9  6c
1261 : 1Ø fØ 1a 29 Ø4 fØ Øb a2  ce
1269 : ØØ 2Ø ØØ Øe 2Ø 2e 12 4c  9Ø
1271 : 8c 12 a2 Ø1 2Ø ØØ Øe 2Ø  4a
1279 : 2e 12 4c cd 12 ad f8 Ø7  fe
1281 : c9 9a bØ Ø8 a2 ØØ 2Ø ØØ  6f
1289 : Øe 4c 2e 12 a2 Ø1 4c 23  35
1291 : 12 eØ ff dØ Ø5 a2 ØØ 8e  bØ
1299 : b6 Ø8 6Ø ad d4 Øb dØ 11  2c
12a1 : ad Ø1 dØ c9 82 9Ø f3 ad  14
12a9 : Ø1 dØ 38 e9 Ø8 8d Ø1 dØ  fØ
12b1 : 6Ø ce d4 Øb a5 fb 38 e9  fe
12b9 : 28 85 fb a5 fc e9 ØØ 85  81
12c1 : fc 4c 73 Øc ad Ø1 dØ c9  fb
12c9 : 95 bØ Øa ad Ø1 dØ 18 69  b8
12d1 : Ø8 8d Ø1 dØ 6Ø ad d4 Øb  d7
12d9 : c9 11 bØ be ee d4 Øb a5  3c
12e1 : fb 18 69 28 85 fb a5 fc  1Ø
12e9 : 69 ØØ 85 fc 4c 73 Øc 2Ø  24
12f1 : b2 Øf 9Ø Ø1 6Ø ad ØØ dØ  84
12f9 : c9 99 bØ 24 ad d5 Øb fØ  d7
13Ø1 : 1f ce Øf 13 dØ ee a9 Ø3  df
13Ø9 : 8d Øf 13 fØ e7 ce d5 Øb  63
1311 : a5 fb 38 e9 Ø1 85 fb a5  77
1319 : fc e9 ØØ 85 fc 4c 73 Øc  d3
1321 : ad ØØ dØ c9 6e 9Ø cd ce  7c
1329 : ØØ dØ ce ØØ dØ 4c 73 Øc  9a
1331 : 2Ø c9 Øf 9Ø Ø1 6Ø ad ØØ  d6
1339 : dØ c9 c8 9Ø 24 ad d5 Øb  4f
1341 : c9 16 bØ 1d ce 1Ø 13 dØ  4Ø
1349 : 28 a9 Ø3 8d 1Ø 13 ee d5  b9
1351 : Øb a5 fb 18 69 Ø1 85 fb  dd
1359 : a5 fc 69 ØØ 85 fc 4c 73  2f
1361 : Øc ad ØØ dØ c9 e9 bØ Ø9  1f
1369 : ee ØØ dØ ee ØØ dØ 4c 73  Ø8
1371 : Øc 6Ø Ø1 Ø1 aØ Ø4 d9 ad  fb
1379 : Øf fØ Ø5 88 1Ø f8 18 6Ø  3d
1381 : 38 6Ø c2 2Ø ca ad 47 3d  5Ø
1389 : 48 ad 7f 3c 48 aØ Øf a2  1a
1391 : Øe bd 38 3d 99 38 3d bd  ff
1399 : 7Ø 3c 99 7Ø 3c 88 ca 1Ø  ef
13a1 : fØ 68 8d 7Ø 3c 68 8d 38  e4
13a9 : 3d ad f3 13 49 Ø1 8d f3  d7
13b1 : 13 fØ 5e ad 7f 3c 48 aØ  c6
13b9 : Øf a2 Øe bd 7Ø 3c 99 7Ø  85
13c1 : 3c 88 ca 1Ø f6 68 8d 7Ø  cØ
13c9 : 3c ad f4 13 49 Ø1 8d f4  38
13d1 : 13 fØ 3e aØ Øf b9 58 3d  9b
13d9 : aa b9 68 3d 99 58 3d 8a  88
13e1 : 99 68 3d 88 1Ø ef aØ Ø7  2Ø
13e9 : b9 fØ 3c aa b9 f8 3c 99  Ø6
13f1 : fØ 3c 8a 99 f8 3c 88 1Ø  89
13f9 : ef aØ Ø1 a2 Ø7 bd 5Ø 3d  e7
14Ø1 : 6a 7e 5Ø 3d bd 48 3d 2a  cd
14Ø9 : 3e 48 3d ca 1Ø ef 88 1Ø  d7
1411 : ea ad f5 13 49 Ø1 8d f5  7Ø
1419 : 13 fØ 19 aØ Ø1 a2 Øf bd  dc
1421 : 88 3d 2a 3e 88 3d ca bd  b3
1429 : 88 3d 6a 7e 88 3d ca 1Ø  78
1431 : ee 88 1Ø e9 ad bd Ø8 c9  21
1439 : Ø1 dØ 13 aØ Ø7 b9 b8 3d  17
1441 : aa b9 eb 13 99 b8 3d 8a  8e
1449 : 99 eb 13 88 1Ø ef 6Ø cb  47
1451 : 21 ef aØ 37 d9 Ø4 14 fØ  69
1459 : Ø5 88 1Ø f8 18 6Ø 38 6Ø  ec
1461 : 2Ø a8 a7 aa a9 ab ac ad  1a
1469 : ae af bØ b1 b2 74 75 76  e3
1471 : 77 78 79 7a 7b 7c 7d 7e  61
1479 : 7f 9e 9f 8e 8f 8Ø 81 82  Ø9
1481 : 8b 8c 8d b3 b4 73 93 94  8a
1489 : 95 96 b7 b6 b5 73 9b a3  db
1491 : a4 a5 83 84 97 98 99 9a  53
1499 : 2Ø a8 a7 aa a9 ab ac ad  52
14a1 : ae af bØ 74 75 73 83 76  cf
14a9 : 77 78 79 7a 7b 7c 7d 7e  99
14b1 : 7f 9e 9f 8e 8f 8Ø 81 82  41
14b9 : 8b 8c 8d b3 b4 73 93 94  c2
14c1 : 95 b7 b6 b5 84 aØ 48 4c  9d
14c9 : 5Ø 54 58 5c 6Ø 64 68 6c  89
14d1 : 3Ø ØØ c9 3Ø 9Ø 88 c9 3a  63
14d9 : bØ 84 8d 74 14 38 e9 3Ø  c8
14e1 : a8 b9 6a 14 85 Ø3 a9 ØØ  9a
14e9 : 85 Ø2 85 22 a9 4Ø 85 23  Øe
14f1 : a2 Ø3 aØ ØØ b1 Ø2 91 22  f3
14f9 : c8 dØ f9 e6 Ø3 e6 23 ca  Øe
15Ø1 : 1Ø f2 a9 Øf 8d be Ø8 6Ø  86
15Ø9 : a9 44 85 Ø3 a9 ØØ 85 Ø2  4b
1511 : a9 Ø1 8d 22 dØ a2 Ø3 aØ  52
1519 : ØØ b1 Ø2 c9 9d fØ Ø4 c9  b1
1521 : 9c dØ Ø4 a9 2Ø 91 Ø2 c8  84
1529 : dØ ef e6 Ø3 ca 1Ø ea a9  37
1531 : Ø2 8d 22 dØ 6Ø 43 41 56  6e
1539 : 45 41 43 41 56 45 2Ø 4e  c5
1541 : 41 4d 45 2Ø 28 41 2d 5a  74
1549 : 29 3a 3f 2e aØ 11 b9 de  5c
1551 : 14 29 bf 99 eb Ø5 a9 Ø1  ac
1559 : 99 eb d9 88 1Ø fØ 2Ø 87  87
1561 : ea 2Ø e4 ff fØ f8 c9 Ød  ac
1569 : fØ 2a c9 41 9Ø fØ c9 5b  77
1571 : bØ ec 8d dd 14 29 bf 8d  5b
1579 : fb Ø5 a2 d9 aØ 14 a9 Ø5  36
1581 : 2Ø bd ff a9 Ø8 aa aØ ØØ  Ød
1589 : 2Ø ba ff a9 ØØ a2 ØØ aØ  92
1591 : 48 2Ø d5 ff 4c Øa Øa a2  e1
1599 : ØØ ad e8 47 8d c1 Øb 8d  c1
15a1 : Ø1 16 ad e9 47 8d cØ Øb  5Ø
15a9 : 8d Ø2 16 ad 15 dØ 29 f8  e1
15b1 : 8d 15 dØ a9 44 85 fc a9  ea
15b9 : ØØ 85 fb 8d d4 Øb 8d d5  b4
15c1 : Øb ad d4 Øb cd Ø2 16 dØ  2Ø
15c9 : Ø7 8a Ø9 Ø1 aa 4c 84 15  c1
15d1 : ee d4 Øb a5 fb 18 69 28  17
15d9 : 85 fb a5 fc 69 ØØ 85 fc  Øb
15e1 : ad d5 Øb cd Ø1 16 dØ Ø7  Ø7
15e9 : 8a Ø9 Ø2 aa 4c 9c 15 ee  aa
15f1 : d5 Øb e6 fb dØ Ø2 e6 fc  38
15f9 : 8a 48 2Ø 73 Øc aØ Øa 8c  25
```

```
16Ø1 : Ø3 16 2Ø af Øb ce Ø3 16  6d
16Ø9 : dØ f8 68 c9 Ø3 dØ b2 a9  7d
1611 : eb 85 a7 a9 Ø5 85 a8 a2  42
1619 : Ø2 aØ 11 b1 a7 c9 b7 fØ  6f
1621 : 1f c9 96 fØ 1b 88 1Ø f3  Ø7
1629 : a5 a7 18 69 28 85 a7 a5  6e
1631 : a8 69 ØØ 85 a8 e8 eØ Ø8  a4
1639 : dØ df a2 ff 9a 4c 5e Øa  3b
1641 : 8a 43 Øa Ø7 18 69 74 8d  8a
1649 : Ø1 dØ 98 43 Øa Øf 18 69  8d
1651 : 68 8d ØØ dØ ad 15 dØ Ø9  73
1659 : Ø1 8d 15 dØ 6Ø c3 2Ø 2b  7b
1661 : 8d Ø3 16 98 48 ad Ø3 16  33
1669 : aØ Ø3 d9 ca Øb fØ Øa 88  cc
1671 : 1Ø f8 68 a8 ad Ø3 16 18  a8
1679 : 6Ø 68 a8 ad Ø3 16 38 6Ø  7Ø
1681 : a9 5Ø 85 Ø2 a9 16 85 Ø3  5b
1689 : ad 75 14 44 Øa 1d 18 65  33
1691 : Ø2 85 Ø2 a5 Ø3 69 ØØ 85  12
1699 : Ø3 aØ Øf b1 Ø2 29 bf 99  82
16a1 : 8c Ø6 a9 Ø5 99 8c da 88  b6
16a9 : 1Ø f1 6Ø 44 2Ø Ø8 42 41  2Ø
16b1 : 54 2Ø 46 4f 4f 44 46 2Ø  Ø1
16b9 : Ød 42 4c 4f 4f 44 59 2Ø  a1
16c1 : 4e 4f 56 49 43 45 44 2Ø  25
16c9 : Øa 43 41 56 45 2Ø 5Ø 55  d1
16d1 : 5Ø 49 4c 45 2Ø Øc 4c 55  cØ
16d9 : 43 4b 59 2Ø 46 52 41 4e  b5
16e1 : 4b 59 43 2Ø Øe 48 4f 42  93
16e9 : 42 59 2Ø 45 58 5Ø 4c 4f  6Ø
16f1 : 52 45 52 43 2Ø Øc 5Ø 52  2b
16f9 : 4f 46 45 53 53 49 4f 4e  8Ø
17Ø1 : 41 4c 46 2Ø Ø8 45 58 5Ø  ab
17Ø9 : 4c 4f 52 45 52 44 2Ø 2Ø  42
1711 : 8a 43 41 56 45 2Ø 4d 41  65
1719 : 53 54 45 52 2Ø 2Ø 33 52  a6
1721 : 44 43 41 56 45 2Ø 4d 41  2f
1729 : 53 54 45 52 2Ø 32 43 4e  7f
1731 : 44 43 41 56 45 2Ø 4d 41  3f
1739 : 53 54 45 52 2Ø 2Ø 31 53  cØ
1741 : 54 ad 74 14 8d 8d 17 ad  Ø8
1749 : b5 17 18 69 41 8d 9f 17  ea
1751 : aØ Ø5 84 Ø2 aØ 11 a2 11  14
1759 : a9 11 85 Ø3 bd 49 17 c9  63
1761 : 5b bØ Øe 29 bf 99 eb Ø5  4Ø
1769 : ad be 17 99 eb d9 4c 2c  85
1771 : 17 Ø9 4Ø 29 7f 99 eb Ø5  c1
1779 : a9 Ø4 99 eb d9 88 ca c6  a3
1781 : Ø3 1Ø d9 ad be 17 49 Ø6  8e
1789 : 8d be 17 98 18 69 3a a8  55
1791 : 8a 18 69 24 aa c6 Ø2 1Ø  Øf
1799 : bf 6Ø c1 5Ø c5 16 c2 c7  aa
17a1 : 46 35 2Ø 2Ø 45 4e 54 45  31
17a9 : 52 2Ø 45 44 49 54 4f 52  fe
17b1 : a2 c7 46 33 43 2Ø 19 4c  61
17b9 : 4f 41 44 2Ø 43 41 56 45  eØ
17c1 : 53 2Ø a2 c7 2Ø 3Ø 2d 39  71
17c9 : 2Ø 43 41 56 45 2Ø 2Ø 3a  fØ
17d1 : 44 2Ø Øe a2 c7 2Ø 41 2d  da
17d9 : 44 2Ø 4c 45 56 45 4c 2Ø  ea
17e1 : 3a 44 2Ø Ø2 a2 c3 5Ø c6  9d
17e9 : Ø3 c4 Ø1 Ø5 43 Ø4 24 ad  7Ø
17f1 : Øa Ø9 Ø7 Ø5 Ø3 ce bd Ø8  9Ø
17f9 : dØ Øf a9 3c 8d bd Ø8 ac  83
18Ø1 : be Ø8 88 98 29 Øf 8d be  b7
18Ø9 : Ø8 2Ø 21 13 4c 7e ea aØ  72
1811 : 4f b9 17 1c 99 98 Ø7 a9  54
1819 : Ø9 99 98 db 88 1Ø f2 a9  b8
1821 : Ø2 8d 22 dØ a9 Ø6 8d 23  d4
1829 : dØ 6Ø a9 Ø3 8d 4Ø Ø3 8d  f6
1831 : 5b Ø3 a9 ff 8d 41 Ø3 8d  82
1839 : 5c Ø3 a9 cØ 8d 42 Ø3 8d  ab
1841 : 5d Ø3 aØ 17 a9 cØ 99 43  b8
1849 : Ø3 88 a9 ØØ 99 43 Ø3 88  cc
1851 : a9 Ø3 99 43 Ø3 88 1Ø ec  d9
1859 : a9 ØØ aØ 21 99 5e Ø3 88  f8
1861 : 1Ø fa 6Ø ad 74 14 38 e9  59
1869 : 3Ø aa bd 6a 14 85 a8 a9  Øe
1871 : ØØ 85 a7 85 a9 85 ab a9  97
1879 : Ø4 85 aa a9 d8 85 ac aØ  cd
1881 : ØØ a2 Ø3 b1 a7 91 a9 a9  ca
1889 : Ø9 91 ab c8 dØ f5 e6 a8  Ø8
1891 : e6 aa e6 ac ca 1Ø ec a9  5Ø
1899 : Ø4 85 Ø3 a9 Ød 8d f8 Ø7  85
18a1 : 6Ø aØ 4f a9 7Ø 99 98 Ø7  9f
18a9 : 88 1Ø fa ad e8 Ø7 c9 28  ec
18b1 : 9Ø Ø2 a9 ØØ 8d e8 Ø7 ad  44
18b9 : e9 Ø7 c9 19 9Ø Ø2 a9 ØØ  7b
18c1 : 8d e9 Ø7 ad 74 14 38 e9  57
18c9 : 3Ø a8 b9 6a 14 85 a8 a9  6c
18d1 : ØØ 85 a7 85 a9 a9 Ø4 85  31
18d9 : aa a2 Ø3 aØ ØØ b1 a9 91  Ø1
18e1 : a7 c8 dØ f9 e6 a8 e6 aa  Ø4
18e9 : ca 1Ø f2 4c d9 17 2Ø 78  c9
18f1 : 2Ø 44 e5 a9 bf 8d 14 Ø3  a1
18f9 : a9 17 8d 15 Ø3 58 a9 Ø9  eØ
19Ø1 : 8d 86 Ø2 a9 1f 8d 18 dØ  e7
19Ø9 : 2Ø f4 17 2Ø 2d 18 2Ø d9  35
1911 : 17 a9 ØØ 8d d4 Øb 8d d5  36
1919 : Øb 8d 1c dØ a9 Ød 8d f8  37
1921 : Ø7 a9 1Ø 8d ØØ dØ a9 31  42
1929 : 8d Ø1 dØ a9 Ø1 8d 15 dØ  13
1931 : ad 74 14 38 e9 3Ø a8 b9  5b
1939 : 6a 14 85 23 a9 Ø4 85 Ø3  4a
1941 : a9 ØØ 85 22 85 Ø2 ee 27  Ø2
1949 : dØ aØ Ø5 8c Ø3 16 2Ø af  fd
1951 : Øb ce Ø3 16 1Ø f5 2Ø d9  2c
1959 : 17 2Ø 87 ea 2Ø e4 ff c9  7c
1961 : 93 dØ 1d a2 16 8e Ø3 16  Ø6
1969 : ae Ø3 16 2Ø ff e9 ce Ø3  b3
1971 : 16 1Ø f5 e8 8e e8 Ø7 8e  93
1979 : e9 Ø7 2Ø 6b 18 4c 1Ø 19  b2
1981 : c9 2Ø dØ Øc ae d4 Øb 2Ø  Øe
1989 : ff e9 2Ø 6b 18 4c 1Ø 19  49
1991 : c9 14 dØ Øb a9 2Ø aØ ØØ  18
1999 : 91 Ø2 91 22 4c 1Ø 19 c9  11
19a1 : 11 dØ 59 ad d4 Øb c9 18  23
19a9 : bØ 27 ee d4 Øb a5 22 18  da
19b1 : 69 28 85 22 a5 23 69 ØØ  ed
19b9 : 85 23 a5 Ø2 69 28 85 Ø2  6b
19c1 : a5 Ø3 69 ØØ 85 Ø3 ad Ø1  6b
19c9 : dØ 69 Ø8 8d Ø1 dØ 4c 1Ø  ea
19d1 : 19 a9 ØØ 8d d4 Øb a9 31  1f
19d9 : 8d Ø1 dØ a5 Ø2 38 e9 cØ  db
19e1 : 85 Ø2 a9 Ø4 85 Ø3 ad 74  62
19e9 : 14 38 e9 3Ø a8 b9 6a 14  c4
19f1 : 85 23 a5 22 38 e9 cØ 85  96
19f9 : 22 4c 1Ø 19 c9 91 dØ 5c  8e
1aØ1 : ad d4 Øb fØ 29 ce d4 Øb  6c
1aØ9 : ad Ø1 dØ 38 e9 Ø8 8d Ø1  89
1a11 : dØ a5 Ø2 38 e9 28 85 Ø2  35
1a19 : a5 Ø3 e9 ØØ 85 Ø3 a5 22  Ø6
1a21 : 38 e9 28 85 22 a5 23 e9  b8
1a29 : ØØ 85 23 4c 1Ø 19 a9 f1  93
1a31 : 8d Ø1 dØ a9 18 8d d4 Øb  ff
1a39 : a5 Ø2 18 69 cØ 85 Ø2 a9  a6
1a41 : Ø7 85 Ø3 a5 22 18 69 cØ  8a
1a49 : 85 22 ad 74 14 38 e9 3Ø  e4
1a51 : a8 b9 6a 14 18 69 Ø3 85  d7
1a59 : 23 4c 1Ø 19 c9 1d dØ 54  3b
1a61 : ad d5 Øb c9 27 fØ 21 ee  51
1a69 : d5 Øb e6 Ø2 e6 22 dØ Ø4  88
1a71 : e6 Ø3 e6 23 ad ØØ dØ 18  45
1a79 : 69 Ø8 8d ØØ dØ ad 1Ø dØ  a6
1a81 : 69 ØØ 8d 1Ø dØ 4c 1Ø 19  32
1a89 : a9 1Ø 8d ØØ dØ a9 ØØ 8d  13
1a91 : 1Ø dØ a9 ØØ 8d d5 Øb a5  73
1a99 : Ø2 38 e9 27 85 Ø2 a5 Ø3  1c
1aa1 : e9 ØØ 85 Ø3 a5 22 38 e9  6c
1aa9 : 27 85 22 a5 23 e9 ØØ 85  5d
1ab1 : 23 4c 1Ø 19 c9 9d dØ 55  99
1ab9 : ad d5 Øb fØ 25 ce d5 Øb  68
1ac1 : ad ØØ dØ 38 e9 Ø8 8d ØØ  bf
1ac9 : dØ ad 1Ø dØ e9 ØØ 8d 1Ø  83
1ad1 : dØ c6 Ø2 c6 22 a5 Ø2 c9  49
1ad9 : ff dØ Ø4 c6 Ø3 c6 23 4c  a6
1ae1 : 1Ø 19 a9 48 8d ØØ dØ a9  61
1ae9 : Ø1 8d 1Ø dØ a9 27 8d d5  85
1af1 : Øb a5 Ø2 18 69 27 85 Ø2  3c
1af9 : a5 Ø3 69 ØØ 85 Ø3 a5 22  c6
1bØ1 : 69 27 85 22 a5 23 69 ØØ  bd
1bØ9 : 85 23 4c 1Ø 19 c9 41 dØ  bb
1b11 : Øa aØ ØØ b1 Ø2 8d b8 18  41
1b19 : 4c 1Ø 19 c9 53 dØ 5d ad  79
1b21 : d4 Øb c9 17 bØ 56 ad b8  b6
1b29 : 18 c9 b7 fØ Ø9 aØ ØØ 91  ea
1b31 : Ø2 91 22 4c 1Ø 19 ad d4  38
1b39 : Øb c9 Ø3 9Ø 3f ad d5 Øb  cb
1b41 : c9 Ø2 9Ø 38 c9 26 bØ 34  2f
1b49 : ad d5 Øb 38 e9 Ø8 1Ø Ø2  ce
1b51 : a9 ØØ 8d e8 Ø7 c9 17 9Ø  b7
1b59 : Ø5 a9 16 8d e8 Ø7 ad d4  91
1b61 : Øb 38 e9 Ø3 1Ø Ø2 a9 ØØ  1b
1b69 : 8d e9 Ø7 c9 12 9Ø Ø5 a9  f3
1b71 : 11 8d e9 Ø7 2Ø 6b 18 a9  b5
1b79 : b7 4c f7 1a c9 85 dØ Ø6  bØ
1b81 : a2 ff 9a 4c 4b Ø8 c9 3Ø  cf
1b89 : 9Ø Ød c9 3a bØ Ø9 8d 74  cc
1b91 : 14 2Ø 6b 18 4c 1Ø 19 c9  dØ
1b99 : 88 dØ 14 ac 74 14 88 98  5f
1ba1 : c9 3Ø bØ Ø2 a9 39 8d 74  72
1ba9 : 14 2Ø 2d 18 4c db 18 c9  b3
1bb1 : 87 dØ 14 ac 74 14 c8 98  77
1bb9 : c9 3a 9Ø Ø2 a9 3Ø 8d 74  3f
1bc1 : 14 2Ø 2d 18 4c db 18 c9  cb
1bc9 : 86 dØ 6d ad 15 dØ 48 a9  15
1bd1 : ØØ 8d 15 dØ 2Ø Ø6 Ø9 aØ  8f
1bd9 : 11 b9 Ø5 1c 29 bf 99 3b  f9
1be1 : Ø6 a9 Ø1 99 3b da 88 1Ø  fc
1be9 : fØ 2Ø 87 ea 2Ø e4 ff c9  e5
1bf1 : Ød dØ Ød ad 74 14 2Ø 2d  22
1bf9 : 18 68 8d 15 dØ 4c 1Ø 19  2d
1cØ1 : c9 41 9Ø e5 c9 5b bØ e1  4a
1cØ9 : 8d dd 14 29 bf 8d 4b Ø6  51
1c11 : a9 Ø8 aa a8 2Ø ba ff a9  a9
1c19 : Ø5 a2 d9 aØ 14 2Ø bd ff  33
1c21 : a9 48 85 fe a9 ØØ 85 fd  dc
1c29 : a9 fd a2 ØØ aØ 7Ø 2Ø d8  39
1c31 : ff 4c bd 1b 68 8d 15 dØ  12
1c39 : 4c 1Ø 19 43 41 56 45 2Ø  58
1c41 : 4e 41 4d 45 2Ø 28 41 2d  ce
1c49 : 5a 29 3a 3f 2e a7 ab ac  d6
1c51 : aa af b1 8e 93 94 95 97  74
1c59 : a3 98 a4 99 a5 9a 74 75  9Ø
1c61 : 76 77 78 79 7a 7b 7c 7d  51
1c69 : 7e 7f a1 a2 89 85 86 87  51
1c71 : 88 8a 83 84 9d a8 ad ae  e3
1c79 : bØ a9 b2 8f 9Ø 91 92 9e  b9
1c81 : 9f 96 b7 9c a6 9b 69 6a  ae
1c89 : 6b 6c 6d 6e 6f 7Ø 71 72  79
1c91 : 73 2Ø aØ 8b 8c 8d 8Ø 81  e8
1c99 : 82 b6 b5 b4 b3 45 2Ø 1e  9c
1ca1 : 44 41 4d 4e 2c 2Ø 49 2Ø  cc
1ca9 : 48 4f 5Ø 45 2Ø 49 27 4c  d7
1cb1 : 4c 2Ø 46 49 4e 44 2Ø 54  f8
1cb9 : 48 45 2Ø 4e 45 57 48 2Ø  e6
1cc1 : 2Ø 22 48 41 5Ø 5Ø 59 2Ø  5a
1cc9 : 43 4f 4d 5Ø 55 54 45 52  c3
1cd1 : 2Ø 49 4e 2Ø 54 48 45 2Ø  Øa
1cd9 : 44 55 4e 47 45 4f 4e 53  f3
1ce1 : 2c 54 4f 4f 43 2Ø 63 5c  71
1ce9 : ØØ Ø4 14 ØØ Ø1 55 c2 Ø1  b8
1cf1 : f5 c2 Ø1 fc c2 Ø1 3c c2  d2
1cf9 : Ø1 Øa c2 Øa Øa 8Ø ØØ 2a  ea
1dØ1 : 8Ø ØØ 3b cØ ØØ Ø5 c2 Ø1  9d
1dØ9 : 15 c2 Ø1 17 c2 Ø1 Ød c2  91
1d11 : Ø1 Ø1 c2 Ø3 Øf ØØ ff d3  3c
1d19 : Øa 5Ø ØØ Ø5 54 ØØ Ø3 d4  e7
1d21 : ØØ Ø3 fØ c2 Ø1 fØ c2 Ø1  dc
1d29 : 28 c2 Ø1 2a c2 Ø1 aa c2  9c
1d31 : Ø1 ef c2 Ø1 15 c2 Ø1 15  9Ø
1d39 : c2 Ø1 1d c2 Ø1 31 c2 Ø1  c2
1d41 : Ø1 c2 Ø3 Øf ØØ Ø4 d3 Øa  ca
1d49 : 5Ø ØØ Ø5 54 ØØ Ø3 d4 ØØ  d1
1d51 : Ø3 fØ c2 Ø1 fØ c2 Ø1 28  17
1d59 : c2 Ø1 2a c2 Ø1 2a c2 Ø1  ed
1d61 : 3c c2 Ø1 Ø5 c2 Ø1 15 c2  ed
1d69 : Ø4 54 ØØ Ø3 45 c2 Ø6 c1  fe
1d71 : cØ ØØ Ø3 ØØ 1Ø d3 Ø4 14  ca
1d79 : ØØ Ø1 55 c2 Ø1 f5 c2 Ø1  74
1d81 : fc c2 Ø1 3c c2 Ø1 Øa c2  88
1d89 : Ø1 Øa c2 Ø1 3a c2 Ø1 3a  92
1d91 : c2 Ø4 Ø5 cØ ØØ 15 c2 Ø1  64
1d99 : 15 c2 Ø9 51 4Ø Ø3 cØ 7Ø  7c
1da1 : ØØ cØ fØ fØ d3 Ø4 14 ØØ  Ø9
1da9 : Ø1 55 c2 Ø1 f5 c2 Ø1 fc  99
1db1 : c2 Ø1 3c c2 Ø1 Øa c2 Ø1  c9
1db9 : Øa c2 Ø1 3a c2 Ø1 3a c2  4f
1dc1 : Ø4 Ø5 cØ ØØ Ø5 c2 Ø1 14  Øb
1dc9 : c2 Ø1 15 c2 Ø6 11 cØ ØØ  95
1dd1 : f3 cØ ef d3 Ø4 14 ØØ Ø1  7e
1dd9 : 55 c2 Ø1 f5 c2 Ø1 fc c2  3c
1de1 : Ø1 3c c2 Ø1 Øa c2 Ø7 Øa  b8
1de9 : 8Ø ØØ Øe 8Ø ØØ Øe c2 Ø1  7a
1df1 : Ø5 c2 Ø1 Ø5 c2 Ø4 Ø5 cØ  1a
1df9 : ØØ Ø7 c2 Ø1 Ø4 c2 Ø3 3c  28
1eØ1 : ØØ 14 d3 Ø4 14 ØØ Ø1 55  71
1eØ9 : c2 Ø1 f5 c2 Ø1 fc c2 Ø1  26
1e11 : 3c c2 Ø1 Øa c2 Ø7 Øa 8Ø  be
1e19 : ØØ Øe 8Ø ØØ Øe c2 Ø1 Ø5  45
1e21 : c2 Ø1 Ø5 c2 Ø4 Ø5 cØ ØØ  69
1e29 : Ø1 c2 Ø1 Ø1 c2 Ø1 Øf d5  Ø8
1e31 : Ø4 14 ØØ Ø1 55 c2 Ø1 f5  bb
1e39 : c2 Ø1 fc c2 Ø1 3c c2 Ø1  12
1e41 : Øa c2 Ø7 Øa 8Ø ØØ Øe 8Ø  f1
1e49 : ØØ Øe c2 Ø1 15 c2 Ø1 15  b7
1e51 : c2 Ø1 Ø5 c2 Ø1 31 c2 Ø1  d4
1e59 : Ø1 c2 Ø3 Øf ØØ e1 d3 Ø4  c4
1e61 : 14 ØØ Ø1 55 c2 Ø1 f5 c2  f2
1e69 : Ø1 fc c2 Ø1 3c c2 Ø1 Øa  ab
1e71 : c2 Ø7 Øa 8Ø ØØ 3a 8Ø ØØ  1d
1e79 : Øf c2 Ø1 Ø5 c2 Ø1 Ø5 c2  98
1e81 : Ø1 15 c2 Ø5 d1 4Ø ØØ 3Ø  de
1e89 : 7Ø c2 Ø2 cØ ff d3 Ø4 14  ca
1e91 : ØØ Ø1 55 c2 Ø1 f5 c2 Ø1  8c
1e99 : fc c2 Ø1 3c c2 Ø1 Øa c2  aØ
1ea1 : Øa Øa 8Ø ØØ 2a 8Ø ØØ fb  6f
1ea9 : cØ ØØ Ø5 c2 Ø1 Ø5 c2 Ø1  48
1eb1 : 15 c2 Ø4 15 cØ ØØ 13 c2  a9
1eb9 : Ø3 fØ ØØ Ø4 d3 Ø4 14 ØØ  63
1ec1 : Ø1 55 c2 Ø1 f5 c2 Ø1 fc  b1
```

Listing 1. »Cave Raid« (Fortsetzung)

```
1ec9 : c2 01 3c c2 01 0a c2 07  ed
1ed1 : ce 80 00 ee 80 00 0a c2  73
1ed9 : 01 05 c2 01 05 c2 01 05  a2
1ee1 : c2 09 01 40 00 0d c0 00  dc
1ee9 : 33 00 10 d0 0a 50 00 05  68
1ef1 : 54 00 03 d4 00 03 f0 c2  02
1ef9 : 01 f0 c2 01 28 c2 01 0a  f4
1f01 : c2 01 ea c2 01 3a c2 01  46
1f09 : 35 c2 01 15 c2 07 05 c0  7c
1f11 : 00 03 c0 00 03 c7 01 f0  17
1f19 : cd 07 50 00 01 54 00 05  3b
1f21 : f4 c2 01 fc c2 01 38 c2  f1
1f29 : 01 0a c2 0e 0a 80 00 ea  1c
1f31 : 80 00 39 40 00 35 70 00  73
1f39 : 05 30 c2 01 c0 cf 01 e7  85
1f41 : cf 15 01 40 00 05 e8 00  af
1f49 : 07 ea 00 07 ea 30 04 35  51
1f51 : 70 00 35 40 00 05 30 db  b7
1f59 : 01 14 cd 0f 29 00 05 a9  b4
1f61 : 40 17 a9 70 1f ed 5c 17  a6
1f69 : cf 5c 04 60 2b 00 01 09  3c
1f71 : c2 13 29 40 00 a9 70 01  20
1f79 : a9 7f 05 eb 50 07 f3 40  2e
1f81 : 05 f0 00 01 40 60 22 00  ae
1f89 : 03 e0 00 03 c2 04 03 c0  37
1f91 : 00 05 c2 0a 05 40 00 05  62
1f99 : c0 00 2b c0 00 2a c2 0a  ad
1fa1 : 68 00 01 78 00 01 fc 00  55
1fa9 : 01 7c c2 01 50 dc 01 ff  a9
1fb1 : c4 04 c0 00 03 50 c2 01  67
1fb9 : 54 c2 01 57 c2 07 ac 00  b1
1fc1 : 02 ac 00 02 a0 c2 01 a0  bf
1fc9 : c2 01 3c c2 01 3f c2 01  8a
1fd1 : 5f c2 04 55 40 00 14 d6  3f
1fd9 : 01 04 c9 01 03 c2 0e 0c  05
1fe1 : 50 00 0d 5c 00 01 6c 00  ba
1fe9 : 02 ab 00 02 a0 c2 01 a0  67
1ff1 : c2 01 2c c2 01 3f c2 07  ba
1ff9 : 1f 50 00 15 40 00 05 d3  a3
2001 : 01 10 d5 15 0c 50 00 01  68
2009 : 5c 00 0d 5c 10 0c ab d0  e6
2011 : 00 ab d0 00 2b 50 00 01  52
2019 : 40 d5 01 f1 d9 13 01 40  7d
2021 : 00 0f 50 01 cf d0 05 eb  4c
2029 : 50 fd 6a 40 0d 6a 00 01  41
2031 : 68 c2 01 60 d0 01 ef d9  cf
2039 : 10 01 40 00 0f 50 00 0f  6c
2041 : d0 03 c3 50 00 aa 40 00  e4
2049 : 2a c2 07 2a c0 00 14 c0  b9
2051 : 00 54 c2 07 50 00 03 50  bf
2059 : 00 0f 40 c2 03 c0 00 14  a8
2061 : d3 04 14 00 01 55 c2 01  03
2069 : f5 c2 01 fc c2 01 3c c2  4a
2071 : 01 0a c2 01 2a c2 0a ea  ff
2079 : 80 00 0a 80 00 14 f0 00  f0
2081 : 54 c2 0a 54 00 01 44 00  5d
2089 : 0f 14 00 03 3c 60 26 00  62
2091 : 18 01 40 00 15 50 00 0f  2c
2099 : 50 00 0f c0 00 03 e0 50  01
20a1 : 00 a9 50 00 a5 50 02 85  7a
20a9 : 17 43 0f 01 04 60 24 00  1a
20b1 : 1c 01 40 00 15 50 00 0f  50
20b9 : 50 00 0f c0 00 03 e0 50  21
20c1 : 00 a9 50 02 a9 54 0e 21  a2
20c9 : 5c 00 f0 f3 10 60 24 00  74
20d1 : 1c 01 40 00 15 50 00 0f  70
20d9 : 50 00 0f c0 00 03 e1 40  25
20e1 : 00 a9 50 02 a9 54 02 2c  a8
20e9 : 5f 0f 0c 33 f0 d3 07 54  ac
20f1 : 00 01 55 00 01 fd c2 01  d4
20f9 : fc c2 01 30 c2 10 a8 00  ec
2101 : 02 aa 00 02 aa 00 03 ab  a7
2109 : 00 0f 57 c0 00 54 c2 01  2e
2111 : 54 c2 01 44 c2 06 44 00  fd
2119 : 03 cf 00 ef d9 0a 50 00  31
2121 : 05 54 00 03 d4 00 03 f0  ec
2129 : c2 01 f8 c2 01 0a c2 01  70
2131 : ea c2 01 3a c2 01 35 c2  93
2139 : 01 15 c2 01 05 c2 01 03  06
2141 : c2 01 0f 60 21 00 04 10  96
2149 : 00 01 54 c2 01 d4 c2 01  fb
2151 : f0 c2 01 d8 c2 01 2a c2  60
2159 : 01 39 c2 01 35 c2 01 15  5f
2161 : c2 01 05 c2 03 0f 00 e1  aa
2169 : 60 28 00 01 54 c2 01 f4  47
2171 : c2 01 d8 c2 01 2a c2 01  b1
2179 : 39 c2 01 15 c2 01 15 c2  04
2181 : 03 05 00 f7 60 34 00 01  b0
2189 : 04 c2 01 15 c2 01 15 c2  df
2191 : 03 15 00 04 60 34 00 01  49
2199 : 04 c2 04 55 40 00 15 c2  88
21a1 : 03 04 00 10 60 30 00 08  40
21a9 : 01 44 50 00 55 40 00 15  62
21b1 : c2 01 04 c4 01 b1 60 2b  03
21b9 : 00 0a 05 00 01 55 50 00  fc
21c1 : 55 40 00 15 c2 01 04 c7  ad
21c9 : 01 ef 60 22 00 01 04 c2  bc
21d1 : 01 15 c2 08 55 40 01 55  14
21d9 : 50 05 04 14 cf 01 14 d6  32
21e1 : 01 11 c2 01 04 c2 0a 55  65
21e9 : 40 05 55 54 01 15 10 00  85
21f1 : 04 60 2f 00 0e 14 11 05  c1
21f9 : 05 44 54 05 55 54 00 55  79
2201 : 40 00 15 c2 01 04 d9 01  79
2209 : a1 d6 01 11 c2 01 04 c2  42
2211 : 0b 15 00 11 55 51 05 55  68
2219 : 54 00 44 40 d8 01 ff d3  c4
2221 : 01 14 c2 04 55 40 00 5f  74
2229 : c2 01 3f c2 01 3c c2 0a  a5
2231 : a0 00 02 a0 00 02 a8 00  19
2239 : 03 ec c2 01 50 c2 01 54  4b
2241 : c2 01 d4 c2 01 70 c2 01  b2
2249 : 40 c2 03 f0 00 ff d3 01  1b
2251 : 05 c2 0a 15 50 00 17 c0  bf
2259 : 00 0f c0 00 0f c2 01 28  6c
2261 : c2 01 a8 c2 01 aa c2 01  99
2269 : fb c2 01 54 c2 01 54 c2  9b
2271 : 01 74 c2 01 4c c2 01 40  dc
2279 : c2 03 f0 00 04 d3 01 05  e6
2281 : c2 0a 15 50 00 17 c0 00  53
2289 : 0f c0 00 0f c2 01 28 c2  35
2291 : 01 a8 c2 01 a8 c2 01 3c  d4
2299 : c2 01 50 c2 01 54 c2 01  08
22a1 : 15 c2 04 51 c0 03 43 c2  f9
22a9 : 03 c0 00 10 d3 01 14 c2  2a
22b1 : 04 55 40 00 5f c2 01 3f  ff
22b9 : c2 01 3c c2 01 a0 c2 01  85
22c1 : a0 c2 01 ac c2 04 ac 00  97
22c9 : 03 50 c2 01 54 c2 0c 54  f9
22d1 : 00 01 45 00 0d 03 c0 0f  ad
22d9 : 03 00 f0 d3 01 14 c2 04  57
22e1 : 55 40 00 5f c2 01 3f c2  f9
22e9 : 01 3c c2 01 a0 c2 01 a0  3e
22f1 : c2 01 ac c2 04 ac 00 03  63
22f9 : 50 c2 01 50 c2 01 14 c2  ff
2301 : 09 54 00 03 44 00 03 cf  85
2309 : 00 ef d3 01 14 c2 04 55  28
2311 : 40 00 5f c2 01 3f c2 01  99
2319 : 3c c2 07 a0 00 02 a0 00  1f
2321 : 02 b0 c2 01 b0 c2 01 50  12
2329 : c2 04 50 00 03 50 c2 01  c1
2331 : d0 c2 01 10 c2 03 3c 00  da
2339 : 14 d3 01 14 c2 04 55 40  1c
2341 : 00 5f c2 01 3f c2 01 3c  48
2349 : c2 07 a0 00 02 a0 00 02  e0
2351 : b0 c2 01 b0 c2 01 50 c2  b4
2359 : 04 50 00 03 50 c2 01 40  85
2361 : c2 01 40 c2 01 f0 d5 01  fd
2369 : 14 c2 04 55 40 00 5f c2  91
2371 : 01 3f c2 01 3c c2 07 a0  1a
2379 : 00 02 a0 00 02 b0 c2 01  55
2381 : b0 c2 01 54 c2 01 54 c2  68
2389 : 01 50 c2 01 4c c2 01 40  e2
2391 : c2 03 f0 00 e1 d3 01 14  fa
2399 : c2 04 55 40 00 5f c2 01  c3
23a1 : 3f c2 01 3c c2 07 a0 00  f0
23a9 : 02 a0 00 02 ac c2 01 f0  02
23b1 : c2 01 50 c2 01 50 c2 09  10
23b9 : 54 00 01 47 00 0d 0c 00  cf
23c1 : 03 c2 01 ff d3 01 14 c2  81
23c9 : 04 55 40 00 5f c2 01 3f  17
23d1 : c2 01 3c c2 0a a0 00 02  25
23d9 : a0 00 02 a8 00 03 ef c2  6c
23e1 : 01 50 c2 01 50 c2 04 54  af
23e9 : 00 03 54 c2 01 c4 c2 03  1f
23f1 : 0f 00 04 d3 01 14 c2 04  40
23f9 : 55 40 00 5f c2 01 3f c2  11
2401 : 01 3c c2 07 a0 00 02 b3  2b
2409 : 00 02 bb c2 01 a0 c2 01  74
2411 : 50 c2 01 50 c2 07 50 00  b2
2419 : 01 40 00 03 70 c2 03 cc  5e
2421 : 00 10 d0 01 05 c2 0a 15  36
2429 : 50 00 17 c0 00 0f c0 00  d3
2431 : 0f c2 01 28 c2 01 a0 c2  23
2439 : 01 ab c2 01 ac c2 01 5c  7e
2441 : c2 07 54 00 03 50 00 03  55
2449 : c0 c2 01 c0 c7 01 f0 cd  a7
2451 : 01 05 c2 07 15 40 00 1f  f8
2459 : 50 00 3f c2 01 2c c2 12  72
2461 : a0 00 02 a0 00 02 ab 00  55
2469 : 01 6c 00 0d 5c 00 0c 50  d9
2471 : 00 03 d1 01 e7 d0 13 01  db
2479 : 40 00 2b 50 00 ab d0 0c  47
2481 : ab d0 0d 5c 10 01 5c 00  de
2489 : 0c 50 dc 01 14 cd 0e 68  cd
2491 : 00 01 6a 50 0d 6a d4 35  98
2499 : 7b f4 35 f3 d4 c2 01 10  e2
24a1 : 60 29 00 17 60 00 01 68  54
24a9 : 00 0d 6a 00 fd 6a 40 05  09
24b1 : eb 50 01 cf d0 00 0f 50  e8
24b9 : 00 01 40 60 21 00 06 e0  42
24c1 : 00 c0 00 03 c0 c2 0a 50  6d
24c9 : 00 01 50 00 03 50 00 03  17
24d1 : e8 c2 01 a8 c2 01 29 c2  ce
24d9 : 0a 2d 40 00 3f 40 00 3d  fa
24e1 : 40 00 05 dc 01 ff c4 01  23
24e9 : 03 c2 04 05 c0 00 15 c2  d5
24f1 : 01 d5 c2 01 3a c2 07 3a  f8
24f9 : 80 00 0a 80 00 0a c2 01  69
2501 : 3c c2 01 fc c2 04 f5 00  a2
2509 : 01 55 c2 01 14 d6 01 04  8a
2511 : cb 12 c0 00 05 30 00 35  52
2519 : 70 00 39 40 00 ea 80 00  39
2521 : 0a 80 00 0a c2 01 38 c2  47
2529 : 07 fc 00 05 f4 00 01 54  4b
2531 : c2 01 50 d3 01 10 d6 13  14
2539 : 05 30 00 35 40 04 35 70  d7
2541 : 07 ea 30 07 ea 00 05 e8  3f
2549 : 00 01 40 d6 01 f1 d8 17  e6
2551 : 01 40 00 05 f0 00 07 f3  26
2559 : 40 05 eb 50 01 a9 7f 00  7c
2561 : a9 70 00 29 40 00 09 d0  31
2569 : 01 ef d8 0e 01 40 00 05  76
2571 : f0 00 07 f0 00 05 c3 c0  fa
2579 : 01 aa c2 07 a8 00 03 a8  49
2581 : 00 03 14 c2 01 15 c2 01  26
2589 : 05 c2 09 05 c0 00 01 f0  c4
2591 : 00 03 00 14 d3 01 14 c2  b1
2599 : 04 55 40 00 5f c2 01 3f  e7
25a1 : c2 01 3c c2 01 a0 c2 0a  7f
25a9 : a8 00 02 ab 00 02 a0 00  da
25b1 : 0f 14 c2 01 15 c2 01 15  31
25b9 : c2 08 11 40 00 14 f0 00  30
25c1 : 3c c0 60 26 00 17 01 40  77
25c9 : 00 05 54 00 05 f0 00 03  3f
25d1 : f0 05 0b c0 05 6a 00 05  cc
25d9 : 5a 00 d4 52 80 43 f0 01  9b
25e1 : e1 60 25 00 1b 01 40 00  f6
25e9 : 05 54 00 05 f0 00 03 f0  b6
25f1 : 05 0b c0 05 6a 00 15 6a  1c
25f9 : 80 35 48 b0 cf 0f 00 ff  b1
2601 : 60 25 00 1b 01 40 00 05  73
2609 : 54 00 05 f0 00 03 f0 01  9b
2611 : 4b c0 05 6a 00 15 6a 80  9e
2619 : f5 38 80 cc 30 f0 04 62  43
2621 : 0d 00 03 1f 18 1b c5 06  51
2629 : f8 18 d8 1b 18 1f c5 03  5e
2631 : d8 18 f8 ca 02 ff 00 e2  93
2639 : 02 00 ff c5 48 1b d3 13  c7
2641 : 54 00 01 55 00 01 55 00  de
2649 : 0c fc 00 0c 30 c0 0a aa  db
2651 : c0 02 aa c2 01 a8 c2 01  78
2659 : a8 c2 01 54 c2 01 54 c2  38
2661 : 01 4f c2 01 c0 c2 01 c0  82
2669 : c2 01 c0 d5 07 54 00 01  ac
2671 : 55 00 01 55 c2 0a fc c0  a3
2679 : 0c 30 c0 0e aa 80 02 aa  9b
2681 : c2 01 a8 c2 01 a8 c2 01  a9
2689 : 54 c2 04 54 00 03 c4 c2  7b
2691 : 01 0c c2 01 0c c2 01 0c  5c
2699 : d5 16 54 00 01 55 c0 01  4e
26a1 : 55 c0 00 fc 80 03 32 80  e0
26a9 : 03 aa 00 02 aa 00 02 a8  46
26b1 : c2 01 a8 c2 04 54 00 03  5f
26b9 : 54 c2 01 c4 c2 01 04 c2  11
26c1 : 01 0c c2 01 0f ca 48 1b  38
26c9 : 48 d8 cf 01 ff 48 c0 e8  a8
26d1 : 48 30 20 60 66 99 6f bd  b2
26d9 : 76 b9 76 bd 66 99 e6 fb  48
26e1 : 67 9b 67 fb 66 99 ff df  62
26e9 : 57 ff 67 9b 66 99 fe b9  30
26f1 : 76 bd 6e 9f 66 99 ff bb  80
26f9 : 77 fb e7 db 66 99 fe 9d  4d
2701 : 66 f9 66 9d 66 99 7f 9d  1d
2709 : 6d 9f 6d 9d 66 99 f6 7d  5f
2711 : 7e f9 e6 f9 66 99 7f f7  a6
2719 : d5 ff e6 d9 66 99 6f db  8b
2721 : e7 db e7 db 66 99 ff 9b  d5
2729 : 67 9b 67 9b 66 99 f6 7d  b5
2731 : 5e 5d 5e 7d 88 66 99 66  74
2739 : 99 20 6e 61 91 41 84 44  68
2741 : 84 04 10 26 19 26 19 66  84
2749 : 99 66 99 6f 80 66 99 66  d8
2751 : 99 66 99 df 00 66 99 66  e6
2759 : 99 66 9a ef 10 66 99 66  31
2761 : a9 86 19 e7 10 66 99 66  f8
2769 : 99 66 9a 6f 10 66 99 a2  aa
2771 : 89 86 19 fe 01 66 99 66  da
2779 : 99 66 99 7f 80 66 99 66  0a
2781 : 99 46 a1 7f 80 66 99 66  04
2789 : 99 66 99 f7 08 66 99 66  a2
2791 : 99 66 99 ff 00 66 99 66  2a
```

```
2799 : 99 66 9a ef 10 66 99 66  71
27a1 : 9a 68 a0 f6 01 66 99 86  2d
27a9 : 19 c2 06 66 99 66 91 64  4e
27b1 : 98 c2 20 36 66 99 66 99  79
27b9 : 66 99 66 19 66 99 66 98  a7
27c1 : 6a 98 68 a0 66 98 64 98  93
27c9 : 24 00 01 01 12 11 42 49  93
27d1 : 46 42 0a 0a 66 99 66 99  fc
27d9 : 26 19 26 89 66 99 66 99  47
27e1 : 66 9a 26 0a 6a a8 68 a0  2e
27e9 : 80 80 c2 05 26 19 06 21  80
27f1 : 28 43 a8 20 25 66 9a 68  aa
27f9 : 98 68 98 68 20 26 19 66  5d
2801 : 99 66 19 06 02 66 99 66  5b
2809 : 99 66 aa a0 00 62 a8 68  1b
2811 : a0 88 28 2a 2a 66 99 26  cd
2819 : 01 02 c3 0c 66 99 66 99  8e
2821 : 66 99 66 9a 6a a8 a0 a0  f0
2829 : 44 80 cb 05 55 05 0a 2a  3b
2831 : 03 c3 0a 05 55 a5 a9 ea  38
2839 : 06 0a 0a 08 40 43 50 01  29
2841 : 80 c7 01 01 44 04 43 10  97
2849 : 05 0a 0a 02 0a 08 c3 0a  1a
2851 : 86 89 86 01 82 01 02 00  96
2859 : 06 0a 43 08 cb 03 a0 a8  df
2861 : 20 c5 02 20 20 d6 04 2a  06
2869 : 0a 28 22 cc 07 66 1a 26  02
2871 : 1a 2a 08 08 cb 02 03 03  82
2879 : c4 0c 0c fe ff f3 0f cf  a2
2881 : f3 3c 3e 3a fa fb 43 fc  00
2889 : 06 3c 50 40 40 50 10 c7  20
2891 : 04 01 01 3c 3c 44 40 c2  4a
2899 : 02 c0 c0 dd 03 20 24 a4  f2
28a1 : d2 0a 02 2a aa 0a 02 02  45
28a9 : 00 88 a0 a0 44 80 d4 03  cb
28b1 : 03 00 03 c4 05 30 cc fc  0d
28b9 : f1 f1 c5 04 41 45 45 00  e8
28c1 : e2 0d 0f 50 45 05 45 f0  6b
28c9 : c0 c0 10 50 45 45 15 c3  52
28d1 : 01 05 43 55 07 54 03 8f  0f
28d9 : a0 23 20 40 c2 08 30 30  a9
28e1 : c0 00 40 10 04 04 d3 43  ea
28e9 : 02 02 0a 09 45 94 43 55  41
28f1 : d8 01 80 cd 02 02 0a d0  1e
28f9 : 02 f1 01 c3 0c 01 08 0a  aa
2901 : 45 14 11 51 45 45 15 85  9d
2909 : 10 44 55 07 54 50 00 55  e4
2911 : 55 54 40 c4 02 50 40 ce  7a
2919 : 07 04 10 10 40 40 10 11  91
2921 : c3 02 05 15 43 55 02 50  51
2929 : 00 47 55 02 29 69 4e 55  24
2931 : 02 00 02 43 2a 43 4a 02  06
2939 : 00 80 43 40 05 50 52 92  93
2941 : 00 02 c4 07 40 94 08 a2  62
2949 : a8 0a 02 c3 06 8a 28 a0  86
2951 : a0 80 80 c8 02 02 09 c2  44
2959 : 16 02 09 26 99 66 99 20  eb
2961 : 99 66 99 62 89 46 09 a0  10
2969 : 28 40 90 62 89 66 99 c4  dd
2971 : 04 48 8a 4a 8a d6 02 20  2d
2979 : 28 c8 04 0a 46 51 50 44  00
2981 : 14 08 15 85 80 4a 29 28  df
2989 : 18 48 43 55 43 44 01 51  3e
2991 : 44 55 07 40 40 41 44 55  14
2999 : 4a 52 46 55 03 94 94 54  18
29a1 : 45 55 04 95 a5 a5 25 44  e9
29a9 : 55 04 00 40 50 54 43 55  68
29b1 : 01 54 c5 11 42 2a aa 06  9c
29b9 : 09 26 19 26 81 a8 aa 64  b1
29c1 : 98 60 90 40 80 c2 02 06  e8
29c9 : 01 c6 02 64 90 c6 43 2a  db
29d1 : 01 0a c4 04 80 a0 a0 80  1a
29d9 : c6 43 01 03 05 05 15 45  39
29e1 : 58 03 5a 56 56 c3 08 01  c2
29e9 : 01 05 15 85 11 51 51 43  ca
29f1 : 45 0a 15 15 48 4a 4a 52  c8
29f9 : 52 56 55 55 62 4d 00 03  0d
2a01 : 1f 18 1b c5 06 f8 18 d8  e6
2a09 : 1b 18 1f c5 03 d8 18 f8  fa
2a11 : ca 02 ff 00 e2 02 00 ff  1a
2a19 : c5 48 1b d3 13 54 00 01  19
2a21 : 75 00 0d fd c0 0c fc c0  7b
2a29 : 0a 32 80 02 aa 00 02 aa  b5
2a31 : c2 01 a8 c2 01 98 c2 01  d8
2a39 : 54 c2 01 54 c2 01 45 c2  88
2a41 : 01 41 c2 03 c3 c0 03 d6  f0
2a49 : 16 54 00 01 55 c0 01 55  b4
2a51 : c0 00 fc 80 03 32 80 03  2a
2a59 : aa 00 02 aa 00 02 a8 c2  11
2a61 : 01 a8 c2 04 54 00 03 54  e1
2a69 : c2 01 c4 c2 01 04 c2 01  72
2a71 : 0c c2 01 0f 60 4a 00 48  ea
2a79 : 1b 48 d8 d8 e8 c8 04 55  99
2a81 : 15 04 04 c4 02 55 15 43  d8
2a89 : 05 43 01 06 55 55 54 50  23
2a91 : 40 40 c2 03 55 15 01 c5  90
2a99 : 03 55 54 40 c5 03 55 15  58
2aa1 : 04 c5 03 55 15 05 c5 44  0c
2aa9 : 55 04 15 15 05 00 4c 55  15
2ab1 : 07 54 54 50 00 55 54 50  9e
2ab9 : c5 03 55 11 10 ca 03 04  e3
2ac1 : 44 55 c5 03 05 15 55 c3  57
2ac9 : 01 05 44 55 02 10 11 46  7a
2ad1 : 55 c2 02 40 54 44 55 c5  58
2ad9 : 03 50 54 55 c5 03 10 54  21
2ae1 : 55 c5 03 01 15 55 c5 03  13
2ae9 : 40 54 55 c2 06 01 01 05  77
2af1 : 15 55 55 43 40 43 50 02  d2
2af9 : 54 55 c4 0c 10 10 54 55  28
2b01 : 44 51 14 11 14 05 04 05  99
2b09 : 82 44 11 44 11 1f 45 11  bb
2b11 : 45 14 44 14 50 10 05 04  96
2b19 : 01 05 01 04 05 01 40 50  58
2b21 : 10 50 40 50 10 40 55 55  76
2b29 : 00 50 50 5a 56 43 55 c3  0d
2b31 : 05 ba ab aa 55 55 c3 0e  ff
2b39 : ba aa ae 55 55 00 05 05  12
2b41 : a5 95 55 45 51 54 45 55  26
2b49 : 03 51 45 15 45 55 08 05  12
2b51 : 04 15 14 11 54 51 54 82  2d
2b59 : 11 44 11 44 09 10 50 10  cc
2b61 : 54 14 44 15 45 2c cd 1a  94
2b69 : 08 28 b9 46 49 46 89 46  36
2b71 : b0 56 bd 7e 99 66 99 66  8b
2b79 : 00 65 9d 62 91 61 91 62  0f
2b81 : 0d 65 c2 08 0c 00 03 3e  3c
2b89 : 00 55 00 c3 c2 04 ee fb  ac
2b91 : 00 55 c2 06 30 00 c0 ec  8d
2b99 : 00 55 c6 02 3c 3c c3 04  f2
2ba1 : 01 55 14 04 c3 03 04 15  61
2ba9 : 55 c5 03 10 54 55 c6 07  bd
2bb1 : 40 55 14 10 00 04 04 43  5a
2bb9 : 14 01 04 c4 03 0b f9 cb  f0
2bc1 : c3 43 95 01 aa 43 59 08  e6
2bc9 : aa 00 2b 2f 2e 2a 04 04  70
2bd1 : c2 07 2e 2b 3b 2a 04 04  25
2bd9 : 00 82 14 24 14 18 0a 55  79
2be1 : 65 14 18 14 24 14 18 55  c7
2be9 : 55 c9 05 0c 08 8c c7 ff  ea
2bf1 : c2 06 c0 40 cc 4c f4 7f  f0
2bf9 : c3 05 bc ff fc [illegible] [illegible] c3  62
2c01 : 03 c3 be c3 c2 10 b8 a8  ef
2c09 : a8 ac a8 ac a8 e8 a8 b8  ad
2c11 : a8 e8 a8 ac a8 a8 c5 03  da
2c19 : ab ea bb c5 03 aa ba ab  a9
2c21 : c5 43 aa 08 a8 b8 a8 e8  f8
2c29 : a8 ee aa ba c2 01 0c c2  34
2c31 : 0b aa ba aa ac a8 ab b8  c5
2c39 : a8 ea ab aa c4 04 80 a0  46
2c41 : b0 a8 c4 0c 02 0b 0a 2b  ef
2c49 : aa aa ea ab aa ba aa ab  fb
2c51 : 82 aa ea ae aa 20 27 55  ac
2c59 : 54 55 54 51 54 51 54 15  e2
2c61 : 55 15 55 15 45 15 45 44  d3
2c69 : 51 54 51 54 55 54 55 45  9b
2c71 : 11 45 15 45 15 55 15 3f  e2
2c79 : c3 c0 3c 03 c3 fc 6a 41  5c
2c81 : 00 20 28 6a 69 6a 6b 6c  59
2c89 : 6d 6e 6f 70 71 72 73 69  62
2c91 : 6c 6b 6a 6e 6f 70 71 72  40
2c99 : 69 6a 73 69 6a 69 71 72  de
2ca1 : 6d 6e 6f 6a 73 6d 69 6a  8c
2ca9 : 6d 6d 69 48 20 01 68 43  62
2cb1 : 20 01 99 45 20 04 68 20  65
2cb9 : 20 99 51 20 07 83 74 74  46
2cc1 : a5 74 74 a5 46 74 01 a5  c9
2cc9 : 43 74 02 a5 a4 43 74 01  b4
2cd1 : a5 43 74 02 a3 a5 45 74  db
2cd9 : 02 a3 a5 45 74 05 83 20  7d
2ce1 : 69 a6 6a 45 a2 01 a1 5c  52
2ce9 : a2 05 a1 83 20 20 a6 46  11
2cf1 : 20 07 a1 74 a5 74 96 74  cd
2cf9 : a5 44 20 82 9f 20 20 20  d4
2d01 : 01 9f 82 20 20 9f 20 06  02
2d09 : 20 a0 83 74 74 a6 44 74  5f
2d11 : 09 20 20 a1 69 70 70 a1  86
2d19 : 71 72 43 20 04 96 74 74  48
2d21 : 20 82 74 74 7f 74 04 74  c3
2d29 : a3 a5 a4 43 20 04 a0 83  dc
2d31 : 20 69 43 70 02 6a a1 44  67
2d39 : 20 03 73 69 a0 44 20 0a  a6
2d41 : a1 6e 6f 85 a1 88 71 72  af
2d49 : 6e 6f 45 70 02 71 72 43  ca
2d51 : 20 09 a0 83 20 20 80 b4  fd
2d59 : 82 99 a0 46 20 01 a0 44  ae
2d61 : 20 06 a0 20 20 69 a0 6a  55
2d69 : 44 20 05 73 69 6a 73 73  0c
2d71 : 45 20 10 a0 83 74 74 8b  a3
2d79 : 81 8d 74 a0 74 a3 a3 a4  2e
2d81 : a5 a5 a0 44 20 01 a0 43  bd
2d89 : 20 04 a0 20 20 9f 4d 20  4c
2d91 : 06 83 71 72 a6 6e 6f 46  2c
2d99 : 70 08 71 72 a0 20 20 7f  42
2da1 : 7f a0 43 20 03 a0 20 20  3b
2da9 : 43 74 08 7f 74 7f 74 7f  2c
2db1 : 74 74 a5 43 20 20 25 83  d0
2db9 : 84 20 a6 20 20 73 73 80  67
2dc1 : b4 b3 82 20 20 a0 20 20  bb
2dc9 : a6 a2 a2 20 20 99 a0 20  ff
2dd1 : 20 a1 6e 6f 70 71 72 a6  f5
2dd9 : 70 70 6a 73 43 20 12 69  db
2de1 : 84 9f a6 9f 20 74 74 20  8a
2de9 : 80 82 20 74 74 a0 20 20  4e
2df1 : a6 48 20 01 a0 45 20 03  9e
2df9 : a6 70 6a 44 20 1d 7f 7d  de
2e01 : 84 a1 a6 a1 20 6e 72 20  b3
2e09 : 6e 72 20 6e 72 a1 20 20  7b
2e11 : a6 20 20 74 96 74 74 7f  3c
2e19 : 74 a0 a5 44 20 03 a6 70  65
2e21 : 84 44 20 05 69 70 84 20  dd
2e29 : a6 45 20 01 99 47 20 03  f4
2e31 : a6 20 20 43 a2 01 a1 44  99
2e39 : a2 44 20 05 a6 70 7e 7f  8d
2e41 : 74 43 20 04 69 84 74 a6  b9
2e49 : 43 74 0c a3 a3 a5 a4 a3  7f
2e51 : a5 a4 74 74 7f a6 7f 43  a6
2e59 : 74 02 20 a0 47 20 06 a6  c5
2e61 : a1 70 6a 69 6a 43 20 02  47
2e69 : 83 71 44 a1 02 6e 6f 45  c6
2e71 : 70 0b 71 72 6e 6f 70 70  16
2e79 : 71 72 a6 20 a0 47 20 04  9e
2e81 : a6 7d 70 84 45 20 03 7d  ef
2e89 : 84 20 43 a0 14 20 20 9b  fc
2e91 : 80 b4 82 73 20 9f 20 20  3a
2e99 : 73 73 20 20 a6 20 9b 20  ec
2ea1 : 9f 43 20 06 74 88 8a 70  41
2ea9 : 70 7e 44 20 06 7d 70 84  85
2eb1 : 20 a0 a0 44 20 03 83 70  db
2eb9 : 84 49 20 01 a6 45 20 03  25
2ec1 : 74 88 8a 45 70 01 7e 43  54
2ec9 : 20 1d 69 70 84 7f 74 a0  38
2ed1 : 20 20 74 7a 8b 70 8d 20  20
2ed9 : 7a 74 74 97 74 74 7a 7f  71
2ee1 : a6 74 7f 74 7f 88 8a 43  1d
2ee9 : 70 11 6a 73 69 70 70 7e  c4
2ef1 : 7f 20 20 69 70 b5 71 72  15
2ef9 : a6 6e 6f 45 70 07 71 72  45
2f01 : a2 a1 a2 6e 6f 49 70 18  1d
2f09 : 6a 73 20 9f 20 69 70 71  1b
2f11 : 72 20 20 83 70 82 20 20  e8
2f19 : a6 20 20 73 80 b4 82 73  e4
2f21 : 43 20 01 a0 43 20 08 73  05
2f29 : 80 b4 82 6a 69 6c 73 43  40
2f31 : 20 05 a3 a5 a4 20 73 44  13
2f39 : 20 1a 83 70 84 9f 20 a6  68
2f41 : 20 9f 20 83 81 84 20 20  a6
2f49 : 9f 20 a0 20 20 9f 20 83  ab
2f51 : 81 84 20 9f 44 20 01 a3  a1
2f59 : 43 a5 12 a4 20 20 93 94  02
2f61 : 95 83 70 8d 74 20 a6 20  a9
2f69 : 7f 7a 8b 81 8d 43 74 02  01
2f71 : 99 a0 44 74 09 8b 81 8d  08
2f79 : a5 7a 7f b7 74 a3 45 a5  f7
2f81 : 06 a4 20 90 91 92 83 60  70
2f89 : 50 70 20 36 12 11 fb 14  a2
2f91 : eb 1d 73 14 eb ef f3 ff  78
2f99 : eb ef fb ff 0d 04 10 ff  ac
2fa1 : eb ef 10 14 69 6a 6b 6c  7b
2fa9 : 6d 6e 6f 70 71 72 73 69  82
2fb1 : 6a 6d 73 69 6c 73 6a 6e  c5
2fb9 : 72 6e 6f a0 72 69 6a 73  55
2fc1 : 69 6a 43 73 07 69 b4 b3  95
2fc9 : b3 6a 73 73 48 20 01 68  57
2fd1 : 49 20 01 68 44 20 01 a5  0c
2fd9 : 47 20 0d 9a 20 20 80 81  cf
2fe1 : 82 20 a5 83 74 74 a3 a5  12
2fe9 : 5e 20 03 83 81 84 43 20  12
2ff1 : 04 69 a6 6a 6d 43 20 0c  2a
2ff9 : 74 7f 20 7f 74 20 74 74  28
3001 : 9a 74 a5 7f 44 74 0e 20  8f
3009 : 74 74 a5 74 74 20 7d 7e  ea
3011 : 20 20 8b 81 8d 44 20 02  d4
3019 : a6 84 44 20 1e 6e 72 a1  79
3021 : 6e 72 20 69 6a 20 6f b4  cc
3029 : 71 a6 6f 70 71 20 69 6a  6a
3031 : 69 70 6a 20 6e 72 20 20  ac
3039 : 69 70 6a 44 20 02 a6 7e  a7
```

Listing 1. »Cave Raid« (Fortsetzung)

```
3Ø41 : 46 2Ø Ø1 aØ 45 2Ø Ø8 9a  96
3Ø49 : 83 81 84 a6 83 81 84 44  62
3Ø51 : 2Ø Ø1 6d 43 2Ø Ø1 a5 43  dd
3Ø59 : 2Ø Ø9 6d 2Ø 2Ø 9a 2Ø 2Ø  f5
3Ø61 : a6 7Ø 84 43 2Ø Ø3 7f 2Ø  21
3Ø69 : aØ 46 2Ø 82 83 81 84 2Ø  1b
3Ø71 : 47 2Ø Ø1 a1 44 2Ø 2Ø 37  71
3Ø79 : 93 94 95 2Ø 2Ø a6 7Ø 7e  b6
3Ø81 : a5 a5 7d 7Ø 7e aØ 74 7f  24
3Ø89 : 74 74 7f 74 8b 81 8d 2Ø  e1
3Ø91 : 8b 81 8d 74 7f 74 7f a3  bØ
3Ø99 : a4 a5 a5 aØ a5 a3 a5 a4  e5
3Øa1 : 9Ø 91 92 7d 2Ø a6 7Ø 6a  1c
3Øa9 : 69 7Ø 7Ø b3 b4 6a 69 43  a8
3Øb1 : 7Ø Ø8 7Ø b3 b4 7Ø 7Ø 6a a6  2a
3Øb9 : b3 b4 43 7Ø Ø2 71 72 4d  b5
3Øc1 : a2 19 2Ø a6 6d 2Ø 2Ø 69  f8
3Øc9 : 6a 8Ø 82 2Ø 2Ø 69 6a 69  e2
3Ød1 : 81 82 9b 73 2Ø a6 8Ø 81  25
3Ød9 : 82 6d 6d 43 2Ø Ø1 8e 47  a8
3Øe1 : 2Ø Ø6 7f 7d 7e 7f 2Ø a6  46
3Øe9 : 45 2Ø Ø2 83 84 44 2Ø Ø3  2Ø
3Øf1 : 83 81 84 43 2Ø Ø4 a6 83  82
3Øf9 : 81 84 45 2Ø Ø1 8f 44 2Ø  fØ
31Ø1 : 2Ø 4e 88 8a 84 6e 6f 71  18
31Ø9 : 72 7f a6 7f 74 2Ø 2Ø 74  86
3111 : 8b 8d 2Ø 7f 2Ø a5 8b 81  bb
3119 : 8d 7f b7 7f a6 8b 81 8d  2b
3121 : 74 7f 7a 7f 74 8e 88 8a  d6
3129 : 84 2Ø 6e 72 2Ø 2Ø 83 84  c1
3131 : 2Ø a2 a1 69 6a 2Ø 2Ø 6d  3b
3139 : 88 85 a2 6d a2 69 81 6a  2a
3141 : 6e 6f 7Ø 71 72 a1 81 82  fØ
3149 : 6e 6f 7Ø 71 72 8f 6e 72  fb
3151 : 46 2Ø Ø5 83 84 2Ø 2Ø aØ  64
3159 : 45 2Ø Ø3 8Ø 82 9a 43 2Ø  c9
3161 : 1Ø 73 2Ø 2Ø 8b 81 8d 2Ø  72
3169 : aØ 73 2Ø 2Ø 83 81 84 2Ø  66
3171 : 8e 44 2Ø Ø1 9a 43 2Ø Øc  a6
3179 : 8b 8d 2Ø 74 aØ 7f 7f 2Ø  a6
3181 : 2Ø 7f 8b 8d 43 7f Ø9 2Ø  8a
3189 : 2Ø 7f 7f 8Ø 81 82 2Ø aØ  47
3191 : 43 2Ø Ø5 8b 81 8d 2Ø 8f  bb
3199 : 47 2Ø 2Ø 2c 83 81 81 84  d1
31a1 : 6e 6f 6a 6d 2Ø 2Ø 6e 6f  ab
31a9 : 7Ø 71 72 6d 2Ø 2Ø 6e a6  26
31b1 : 83 81 84 2Ø aØ 2Ø 2Ø 7d  aØ
31b9 : b5 81 b6 7e 8e 7f 74 2Ø  a3
31c1 : 2Ø 7d 7e 7f 9c 8Ø 82 7f  Ø6
31c9 : 4f 2Ø 2Ø 2e a6 83 81 84  8c
31d1 : 2Ø aØ 2Ø 2Ø 9b 69 b4 6a  fa
31d9 : 73 8f 6e 72 2Ø 2Ø 6e 6f  99
31e1 : 7Ø 71 72 a6 6e 74 96 7f  5f
31e9 : 7f 2Ø 2Ø 74 74 2Ø 7f 74  3e
31f1 : a5 a5 74 7f a6 7d a5 7e  6Ø
31f9 : 2Ø aØ 44 2Ø Ø4 b6 2Ø 2Ø  35
32Ø1 : 8e 45 2Ø 16 83 81 84 2Ø  93
32Ø9 : a6 2Ø 6e a1 6a 6d 2Ø 2Ø  62
3211 : 6e 72 2Ø 6e 72 6e 6f 71  c9
3219 : 72 a3 43 a5 Ø2 a4 aØ 44  33
3221 : 2Ø Ø4 b4 2Ø 2Ø 8f 45 2Ø  48
3229 : Ø8 83 81 84 2Ø a6 2Ø 2Ø  dc
3231 : aØ 4d 2Ø Øe 6e 6f 7Ø 71  49
3239 : 72 aØ 2Ø 2Ø 9a 2Ø b6 2Ø  cd
3241 : 2Ø 8e 45 2Ø Ø9 8b b5 8d  dd
3249 : 2Ø a6 2Ø 2Ø aØ 97 83 9e  db
3251 : 2Ø 9f 2Ø Ød a6 83 b3 84  49
3259 : 7f 7d 7c 7d 7e 7d b6 7e  11
3261 : 7f 43 7b Øb 74 a5 8b b6  d2
3269 : 7Ø b5 8d a6 2Ø 2Ø aØ 4d  Øc
3271 : 2Ø Øf a6 83 b4 84 69 6a  1d
3279 : 6b 6c 6d 69 6a 6d 6b 6c  3b
3281 : 6d 45 a2 2Ø 2d 88 85 2Ø  ab
3289 : a6 2Ø 74 aØ 74 a3 a4 74  5Ø
3291 : 79 7a a5 74 74 7b 74 7b  2b
3299 : 7c a6 8b 81 8d 74 a5 a4  d8
32a1 : 7d 7e 7b 74 7b a5 7b 74  86
32a9 : 7d 7e a5 7b 74 8Ø 82 7b  8a
32b1 : a6 74 6Ø 5Ø 7Ø 2Ø 41 Ø9  d3
32b9 : Ø8 fb 14 eb 1d 73 14 eb  d7
32c1 : ef f3 ff eb ef fb ff Ød  2Ø
32c9 : Ø4 1Ø ff eb ef 1Ø 14 6a  f7
32d1 : 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 7Ø  c1
32d9 : 71 72 73 69 6c 6b 6a 6e  36
32e1 : 6f 7Ø 71 72 69 6a 73 69  bd
32e9 : 6a 9d a7 a8 9b 9b 69 b3  c4
32f1 : 82 6e 6f b5 8c b6 71 7e  7e
32f9 : 43 2Ø Ø5 93 94 95 2Ø 68  47
33Ø1 : 49 2Ø Ø1 68 47 2Ø Ø3 a6  64
33Ø9 : a8 a7 43 2Ø 12 68 9b 2Ø  6d
3311 : 2Ø 8Ø 8c 82 2Ø 7Ø 7e 7d  5f
3319 : 7e 9Ø 91 92 a5 74 74 4f  Ø4
3321 : 2Ø Ø4 9a 9d a7 a8 47 2Ø  bb
3329 : Ø4 83 8c 84 2Ø 49 7Ø Ø2  b5
3331 : 89 85 4f 2Ø Ø3 9d a8 a7  64
3339 : 47 2Ø 2Ø 2c 83 a5 84 6d  d6
3341 : 6d 69 6a 6d 69 6a 69 72  2Ø
3349 : 6e 6f 7Ø 89 85 74 a3 a5  92
3351 : 74 7a a5 74 74 7a a3 a4  ed
3359 : a5 74 9d a7 a8 74 74 96  c2
3361 : 7a bØ a9 a9 88 a1 85 a9  d2
3369 : 4a 2Ø 1e 69 72 6d a2 69  68
3371 : 6c 6b 6a 6e 72 69 6a 69  ea
3379 : 6a 6d 69 6a a8 a7 6b 6a  8c
3381 : 6b 6a a7 6e 6f 7Ø aØ 6f  b5
3389 : 6a 46 74 44 2Ø 13 74 7a  1d
3391 : 7a 74 7a 7d 7e 7a 74 74  22
3399 : 7d 7e 7a 74 7a 7a 2Ø a7  ce
33a1 : a8 44 2Ø Ø1 a8 43 2Ø 13  df
33a9 : aØ 9a 2Ø 69 a6 72 6d 69  52
33b1 : 72 a2 2Ø 2Ø 69 72 69 72  35
33b9 : a2 6b 6a 49 a2 Ød a6 84  Øb
33c1 : a8 a7 74 7d 7e 2Ø a7 7d  8c
33c9 : 7e a5 aØ 43 2Ø Ø3 a6 84  68
33d1 : 9f 46 2Ø Ø1 9e 45 2Ø Ø2  54
33d9 : 75 76 43 77 16 78 79 2Ø  94
33e1 : 2Ø a6 84 a7 a8 a5 69 a1  Øb
33e9 : ab a8 69 a1 73 aØ 9a 2Ø  5e
33f1 : 2Ø a6 84 46 2Ø Ø3 a5 74  e8
33f9 : a5 43 2Ø Ø1 7d 47 7Ø Øf  5a
34Ø1 : 7e 2Ø a6 84 a8 a7 8e 83  d2
34Ø9 : a6 84 a7 8f aØ 2Ø aØ 43  e1
3411 : 2Ø Øe a6 84 9e 2Ø 2Ø b7  4d
3419 : 2Ø 9e 69 a5 6a 9f 2Ø 7d  b6
3421 : 43 7Ø Ø3 b4 b3 b4 43 7Ø  c2
3429 : Øe 7e a6 84 a7 a8 8f 83  b5
3431 : a6 84 a8 8e aØ 2Ø aØ 43  29
3439 : 2Ø Øe a6 84 2Ø 2Ø 88 a1  Ø3
3441 : 85 2Ø 83 73 83 2Ø 2Ø 8Ø  eØ
3449 : 43 7Ø Ø3 b5 81 82 43 7Ø  56
3451 : Øe 82 a6 84 a8 a7 8e 83  e3
3459 : a6 84 a7 8f aØ 2Ø aØ 43  31
3461 : 2Ø Øb a6 84 9f 2Ø 8Ø a6  8b
3469 : 82 2Ø 83 9f 83 43 2Ø 17  d1
3471 : 69 6a 68 8Ø 81 82 68 69  da
3479 : 6a 2Ø a6 84 a7 a8 8f 83  32
3481 : a6 84 a8 8e aØ 9a aØ 43  4d
3489 : 2Ø Ød a6 84 2Ø 2Ø 83 a6  c8
3491 : 84 2Ø 83 2Ø 83 2Ø 98 43  2c
3499 : 2Ø Ø5 9f 83 81 84 9e 43  d1
34a1 : 2Ø Ød a6 84 a8 a7 8e 83  8b
34a9 : a6 84 a7 8f aØ 2Ø aØ 43  81
34b1 : 2Ø 2Ø 25 a6 84 9e 2Ø 83  c4
34b9 : a6 84 2Ø 83 9e 83 2Ø 2Ø  e1
34c1 : 7d 7e 7f 7d 8b 81 8d 7f  Ø7
34c9 : 7f 7d 7e a6 84 a7 a8 8f  c2
34d1 : 83 a6 84 a8 8e aØ 2Ø aØ  8d
34d9 : 43 2Ø Øf a6 84 2Ø 2Ø 83  96
34e1 : a6 84 2Ø 83 2Ø 83 2Ø 98  2e
34e9 : 68 69 47 7Ø Øf 6a 68 68  9c
34f1 : 84 a8 a7 8e 83 a6 84 a7  54
34f9 : 8f aØ 2Ø aØ 43 2Ø 16 a6  cf
35Ø1 : 84 9f 2Ø 8b a6 8d 2Ø 83  2d
35Ø9 : 9f 83 2Ø a6 2Ø 2Ø 69 6a  c4
3511 : 68 69 6a 69 6a 44 2Ø 2Ø  7f
3519 : 3c a7 a8 8f 83 a6 84 a8  16
3521 : 8e aØ 2Ø aØ 9a 2Ø 2Ø a6  94
3529 : 84 2Ø 2Ø 8Ø a1 82 2Ø 83  8b
3531 : 2Ø 83 96 a6 7f 2Ø 7d 7e  79
3539 : 7d 7e 7f 7d 7e 98 74 7f  Ø2
3541 : ab ae a7 7f 83 a6 84 a7  ec
3549 : 74 aØ 74 aØ 7a a5 2Ø a6  e1
3551 : 84 9e 2Ø 2Ø aØ 43 2Ø 2Ø  d9
3559 : 9e 2Ø 43 a2 Ø2 2Ø 69 45  7e
3561 : 7Ø 14 6a 2Ø a2 86 a2 a1  a6
3569 : 86 a2 83 a6 84 a8 69 6a  fe
3571 : 6b 6c 6d 6e 2Ø a6 4f 2Ø  fØ
3579 : Ø5 69 6a 68 69 6a 43 2Ø  12
3581 : Ø9 a7 2Ø aØ a7 2Ø a5 a6  d9
3589 : a5 a7 47 2Ø Ø3 a6 74 a5  5a
3591 : 43 74 Ø2 2Ø 7f 43 74 Ø1  79
3599 : 7f 49 2Ø Øc 9a 2Ø 2Ø a8  c3
35a1 : 2Ø aØ a8 2Ø 88 a1 85 a8  3c
35a9 : 46 2Ø Ø8 69 6a 6b 6c 6d  bd
35b1 : 6e 72 2Ø 44 a2 Ø1 a1 44  2a
35b9 : 2Ø 17 a3 a3 a4 a5 a4 2Ø  Øc
35c1 : 2Ø ab a7 ae aØ a7 2Ø 2Ø  7e
35c9 : aØ 2Ø aØ 2Ø 9e 9e 2Ø 9c  ØØ
35d1 : 2Ø 83 b1 b2 b1 b2 16 aØ  cØ
35d9 : b2 b1 b2 88 8a 85 b2 88  d2
35e1 : 89 85 b2 b2 88 89 85 ac  74
35e9 : aa aa aØ ab ac 46 aa 6Ø  ee
35f1 : 5Ø 7Ø 2Ø 32 ØØ Ø7 fb ff  18
35f9 : eb 1d 73 14 eb ef f3 ff  eØ
36Ø1 : eb ef fb ff Ød Ø4 1Ø ff  14
36Ø9 : eb ef 1Ø 14 6a 69 6a 6b  e5
3611 : 6c 6d 6e 6f 7Ø 71 72 73  Ø1
3619 : 69 6c 6b 6a 9b a7 a8 a7  c9
3621 : a8 a7 a8 a7 69 6a 43 2Ø  f3
3629 : Øc 9b 9b 69 b3 82 6e 6f  ff
3631 : b5 8c b6 71 7e 47 2Ø Ø1  ad
3639 : 68 48 2Ø Ø7 a8 a7 a8 a7  68
3641 : a8 a7 a8 48 2Ø 12 68 9b  5b
3649 : 2Ø 2Ø 8Ø 8c 82 2Ø 7Ø 7e  13
3651 : 7d 7e 74 b7 74 a5 74 74  51
3659 : 47 2Ø Ø7 a7 a8 a7 a8 a7  21
3661 : a8 a7 44 2Ø Ø1 97 47 2Ø  1c
3669 : Ø4 83 8c 84 2Ø 49 7Ø Ø2  f5
3671 : 89 85 46 2Ø Øa a8 a7 a8  28
3679 : a7 a8 a7 a8 2Ø 2Ø 9a 49  73
3681 : 2Ø 11 83 8c 84 2Ø 6d 69  6e
3689 : 6a 6d 69 6a 69 72 6e 6f  14
3691 : 7Ø 89 85 44 2Ø Øe a7 a8  12
3699 : a7 a8 a7 a8 a7 a5 9e a5  Ø1
36a1 : 9f a5 9e a5 45 2Ø Ø3 8b  e8
36a9 : 8c 8d 47 2Ø Ø1 98 43 2Ø  f4
36b1 : Øf 6e 69 7Ø 89 85 2Ø 2Ø  e5
36b9 : a8 ac ac ae ac ac a8 88  9c
36c1 : 45 a2 12 85 2Ø 2Ø a5 74  Øf
36c9 : 7d b5 8c b6 7e aa aa af  62
36d1 : 84 a1 a2 a2 a6 44 2Ø 16  5c
36d9 : 6e 69 7Ø 89 85 a7 ac 69  64
36e1 : a1 6a ac a7 88 89 85 9d  fd
36e9 : 88 8a 6a 2Ø 2Ø 69 43 7Ø  9Ø
36f1 : Øb b3 b4 7Ø 7Ø 6a a8 84  17
36f9 : a1 2Ø 2Ø a6 46 2Ø 1Ø 69  ØØ
37Ø1 : 6c 84 a8 a8 8e aØ 8f a8  6c
37Ø9 : a8 68 69 7Ø 9d 7Ø 6a 44  dd
3711 : 2Ø 1Ø 68 69 6a 2Ø 2Ø 68  7a
3719 : a5 7e a7 84 a1 2Ø 2Ø a6  61
3721 : 74 74 45 2Ø Øe 74 84 a7  Øb
3729 : a8 8f aØ 8e a8 a7 8f 2Ø  d9
3731 : 69 a6 6a 43 2Ø Ø1 97 47  e7
3739 : 2Ø 1c a5 a5 a8 84 a1 2Ø  fb
3741 : 2Ø a2 69 89 85 2Ø 98 2Ø  3a
3749 : 88 a1 84 a8 a7 9c aØ 8f  d9
3751 : a7 a8 8e 2Ø 2Ø a6 4c 2Ø  9d
3759 : Ø5 a5 a5 a7 84 a1 44 2Ø  36
3761 : Ø2 69 6a 43 2Ø Øe 69 a6  8Ø
3769 : 84 a7 a8 96 aØ 8e a8 a7  2e
3771 : 8f 97 2Ø a6 43 74 Ø2 a5  d4
3779 : a4 43 74 Øb a3 a4 2Ø 2Ø  5d
3781 : a5 6a a8 84 a1 a5 a5 44  7c
3789 : 74 43 2Ø Øf 83 a6 84 a8  5a
3791 : a7 88 85 6a a7 a8 8e 2Ø  65
3799 : 2Ø 69 6a 46 a2 2Ø 21 88  92
37a1 : 89 85 96 74 6a 2Ø a7 69  3a
37a9 : 6a a2 a2 88 89 85 a6 2Ø  be
37b1 : 97 2Ø 83 a6 2Ø a7 a8 8Ø  f1
37b9 : 82 8e a8 a7 8f 2Ø 2Ø 83  23
37c1 : 46 2Ø Ø9 9a 69 6a a2 a1  65
37c9 : a2 2Ø 2Ø a8 44 2Ø Ø4 8Ø  ef
37d1 : 81 82 a6 43 2Ø Øe 83 a6  73
37d9 : 74 a8 a5 8b 8d 8f a7 a8  c1
37e1 : a5 2Ø 2Ø 83 4a 2Ø Ød a1  2c
37e9 : 2Ø 77 7e a7 aa af 2Ø 2Ø  42
37f1 : 83 81 84 a6 44 2Ø 11 a2  fa
37f9 : a2 86 87 6f 71 a2 69 7Ø  61
38Ø1 : 6a a1 84 83 74 74 a5 2Ø  8f
38Ø9 : 43 74 1Ø a3 a5 74 a1 2Ø  c4
3811 : 73 a1 89 85 a8 aa af 83  Ød
3819 : 81 84 98 45 74 2Ø 22 96  a9
3821 : a8 a7 8f 8e 8f a7 69 84  37
3829 : a6 84 83 a6 68 68 2Ø 68  e2
3831 : 6e 6f 7Ø 7Ø 71 a1 2Ø 2Ø  66
3839 : aØ 73 69 89 85 a7 8b 81  e5
3841 : 84 47 a2 Øe a7 a8 8e 8f  ec
3849 : 8e a8 8b 84 a6 84 83 a6  89
3851 : 2Ø 9a 44 2Ø 12 8Ø 82 2Ø  43
3859 : 9b 2Ø 2Ø aØ 2Ø 2Ø 73 69  c4
3861 : 89 85 81 8d af 2Ø 98 44  a6
3869 : 2Ø Øc 86 86 a2 88 a1 86  Ø4
3871 : 8Ø 84 a6 84 83 a6 44 2Ø  2c
3879 : 14 74 74 8b 8d 74 74 2Ø  e4
3881 : 2Ø aØ 93 94 95 2Ø 73 69  64
3889 : 89 85 a7 aa af 44 2Ø Øc  ca
3891 : a7 a8 8e 69 aØ a8 8b 84  e4
3899 : a6 84 83 a6 43 74 Ø3 88  2c
38a1 : 8a 6a 43 a2 Ø7 a1 2Ø 2Ø  c4
38a9 : 9Ø 9Ø 91 92 43 2Ø 1a 73  cc
38b1 : 69 89 85 a8 aa af 2Ø 2Ø  3e
38b9 : a8 a7 8f 8e aØ a7 8Ø 84  3d
38c1 : a6 2Ø a2 6c 69 6a 69 6a  12
38c9 : 68 44 a5 1f aØ 2Ø 2Ø aØ  6d
38d1 : 68 69 6a a6 a6 94 95 2Ø  14
38d9 : 73 69 89 85 a7 aa af a7  f2
38e1 : a8 8e 8f aØ a8 8b 84 a6  Øe
38e9 : 74 74 a5 45 74 1f 88 a2  51
38f1 : a2 85 aØ 2Ø 2Ø aØ 2Ø 93  31
38f9 : 9Ø 9Ø 9Ø 92 74 9Ø 92 74  4b
39Ø1 : 73 69 89 85 ab ae ac af  7e
39Ø9 : 8e 8f a7 69 84 4e a2 Ø8  cb
```

```
3911 : 2Ø 74 74 76 9Ø 92 92 69  12
3919 : 45 7Ø Ø2 6a 69 43 7Ø Ø7  e5
3921 : 89 6a a7 aa ab ac ac 46  7e
3929 : aa Ø1 a9 43 aa Ø6 a9 aa  fd
3931 : a9 aa a9 a5 6Ø 5Ø 7Ø c2  1e
3939 : 2Ø 23 fb ff eb ef 7b 1d  5Ø
3941 : 4Ø ef 21 ff c9 e7 5b 16  37
3949 : Ød cd 99 ff 22 Ø6 ff 27  44
3951 : 2Ø a5 2Ø 2Ø 9e 2Ø a5 2Ø  12
3959 : 2Ø 9e 2Ø a5 2Ø 82 2Ø 9e  59
3961 : 2Ø a5 13 2Ø 2Ø 9e 2Ø a5  df
3969 : 2Ø 6e 6f 7Ø 7Ø 71 72 6e  e3
3971 : 72 69 6a 6e 6f 7Ø 5d 2Ø  3Ø
3979 : Ø2 69 6a 48 2Ø 11 69 7e  Ø1
3981 : a5 74 7a 74 7d 7e 74 7d  26
3989 : 7e 74 7a 2Ø 74 7a 9a 82  6e
3991 : 2Ø 74 7a 2Ø Øa 2Ø 74 7a  f6
3999 : 74 74 7a 74 74 7a 7a 43  ØØ
39a1 : 74 Øf 7a 74 74 a1 a1 69  78
39a9 : 6a 6d a1 a1 a2 72 73 6e  cf
39b1 : 72 83 2Ø 6e 72 2Ø 11 2Ø  67
39b9 : 6e 72 6e 6f b3 82 72 72  e8
39c1 : 69 6a 6e 73 69 6a 69 aØ  3a
39c9 : 45 2Ø Ø1 aØ 45 2Ø Ø1 9a  Ø1
39d1 : 4f 2Ø Ø3 83 81 84 48 2Ø  ff
39d9 : Ø8 7d a5 2Ø 2Ø 74 7d 7e  a6
39e1 : 74 55 2Ø 13 8b a5 a5 74  dØ
39e9 : 7b 79 7b 79 74 7a 7d 7Ø  21
39f1 : 72 2Ø 74 6e 6f 71 72 4c  43
39f9 : 2Ø Ø1 a5 47 2Ø 11 6e 6f  Øf
3aØ1 : 6a 69 6a 69 7Ø 6a 73 72  f5
3aØ9 : 6e 6f 6a 2Ø 96 6e 72 4c  Ød
3a11 : 2Ø Ø5 a5 74 74 a1 a5 43  1d
3a19 : 2Ø Ø2 a5 a5 46 2Ø Øe 7d  f1
3a21 : 7Ø 7e 74 7b 79 74 74 98  9b
3a29 : 69 6a 7b 7c 7a 49 2Ø 44  31
3a31 : a2 Ø2 a1 a1 43 2Ø 17 69  d5
3a39 : 7Ø 7e 74 2Ø 2Ø 7a 74 69  84
3a41 : 7Ø 6a 6e 72 6e 72 72 a2  5a
3a49 : a1 69 85 6e 72 7a 44 2Ø  1a
3a51 : Ø1 9a 47 2Ø Ø3 aØ 74 74  65
3a59 : 43 2Ø Øf 69 7Ø 6a 2Ø 2Ø  b8
3a61 : 6e 6f 6a 6d 2Ø 74 7b 79  56
3a69 : 96 74 43 2Ø Ø5 69 7e 6e  81
3a71 : 72 74 4b 2Ø Ø3 a2 a2 a1  Ø7
3a79 : 43 2Ø Ø3 7d 7Ø 7e 46 2Ø  91
3a81 : 15 74 6e 6a 73 a1 a2 7d  83
3a89 : 7e a5 a5 69 7e 69 6a 7b  44
3a91 : 7c 7d 7e 7b 79 74 46 2Ø  6f
3a99 : Ø1 aØ 43 2Ø 1e 69 7Ø 85  b9
3aa1 : a5 7b 79 74 7b 79 6e 6a  Ø3
3aa9 : 2Ø 2Ø a1 2Ø 69 7Ø b3 b4  98
3ab1 : 6a 69 6a 6e 72 69 6a a1  98
3ab9 : 6d 6d 6a 46 2Ø Ø2 aØ 74  be
3ac1 : 43 2Ø Ø9 6d 6f 6a 6d 6e  e1
3ac9 : 6f 6a 6e 72 43 2Ø Ø9 a1  f4
3ad1 : 2Ø 2Ø 69 81 82 2Ø 2Ø 9d  71
3ad9 : 43 2Ø Ø4 9a aØ 2Ø a5 47  b1
3ae1 : 2Ø Ø2 a2 a1 4e 2Ø Øa a5  38
3ae9 : a1 74 2Ø 2Ø 6d 2Ø 9e 2Ø  63
3af1 : 9d 44 2Ø Ø3 aØ 97 a5 45  Ø1
3af9 : 2Ø Ø4 9a 2Ø 2Ø aØ 48 2Ø  2e
3bØ1 : Øc 74 7b 79 7f 74 79 69  aa
3bØ9 : 6a 72 93 94 95 43 2Ø Øa  2c
3b11 : 9d 74 7d 7e 74 7a 74 a1  48
3b19 : 7f 7a 46 2Ø Ø1 aØ 48 2Ø  e1
3b21 : Ø6 69 7Ø 6a 73 69 6a 43  f8
3b29 : 2Ø 1Ø 9Ø 91 92 7b 7c a5  ea
3b31 : 9d 69 7Ø b3 b4 6a 6e 72  53
3b39 : a6 72 46 2Ø Ø1 aØ 48 2Ø  24
3b41 : Ø3 7d 7Ø 7e 46 2Ø Øb 6e  5d
3b49 : 69 6a 6e 72 6e 72 2Ø 69  9f
3b51 : 81 82 43 2Ø Ø1 a6 47 2Ø  8b
3b59 : Ø1 aØ 46 2Ø Ø9 a3 a4 88  91
3b61 : 77 85 2Ø 2Ø 74 a5 4a 2Ø  85
3b69 : Ø3 83 81 84 43 2Ø Ø4 a6  b1
3b71 : 2Ø 2Ø 74 44 2Ø Ø1 aØ 45  5e
3b79 : 2Ø Ø7 a2 a2 69 85 88 6a  d3
3b81 : 2Ø 43 a2 Ø2 2Ø a2 46 2Ø  9c
3b89 : Øc 7b 7c 8b 81 8d 7d 7e  5b
3b91 : 7a a6 74 7d 6a 44 2Ø Ø1  76
3b99 : aØ 48 2Ø Ø2 73 73 48 2Ø  da
3ba1 : Ø1 9e 43 2Ø Øc 74 6e 69  b7
3ba9 : 89 8a 6a 73 6e 72 a6 6e  72
3bb1 : 72 43 a5 Ø3 2Ø 2Ø aØ 44  9d
3bb9 : 2Ø Ø1 a5 43 2Ø Ø1 9a 47  2f
3bc1 : 2Ø Ø1 a5 44 2Ø Ø9 74 6e  4d
3bc9 : 72 7d 7Ø 6a 9c 2Ø 9e 44  31
3bd1 : 2Ø 43 6d Ø3 2Ø 2Ø aØ 44  5d
3bd9 : 2Ø Ø1 6d 49 2Ø 2Ø 2b 74  97
3be1 : 74 6d 74 7a b7 74 69 6a  12
3be9 : 7d 7Ø 6a 7c 7b a5 7a 74  8Ø
3bf1 : a5 75 76 77 78 79 7a 7f  1a
3bf9 : 7d 7e 9a 74 7a a3 a4 74  2b
```

```
3cØ1 : 74 7a 7f a3 a5 7d 7e 69  1a
3cØ9 : 6a 2Ø 6Ø 5Ø 7Ø 2Ø 47 ØØ  cb
3c11 : 11 fb ff eb ef 7b 1d 4Ø  6d
3c19 : ef 21 ff c9 e7 5b 16 Ød  9e
3c21 : cd 99 ff 22 Ø6 ff 27 6f  db
3c29 : 7Ø 71 72 69 7Ø 7Ø 71 69  3f
3c31 : 6a 9d 6b 6c 69 6a 69 7Ø  43
3c39 : 7Ø 71 69 6a 6b 6c 6b 6c  aa
3c41 : 69 6a 6d 6d 69 6a 6d 69  5b
3c49 : 7Ø 7Ø 71 6d 69 7Ø 7Ø 2Ø  17
3c51 : 9b 2Ø 97 2Ø 69 6a 43 2Ø  1d
3c59 : Ø1 9d 45 2Ø Ø2 69 6a 43  1a
3c61 : 2Ø Øe 7d 7e 7f 7d 7e 7b  8c
3c69 : 7c 7f 2Ø 2Ø 97 2Ø 69 6a  a6
3c71 : 43 2Ø Ø2 7Ø 7Ø 44 2Ø Øe  19
3c79 : 7d 7e 7d 7e 7f 7f 9d 2Ø  Øf
3c81 : 7f 7d 77 77 7e 7f 43 2Ø  bd
3c89 : Øa 6d 6d 69 7Ø 7Ø 71 6d  fd
3c91 : 69 89 85 47 2Ø 16 69 7Ø  42
3c99 : 89 a1 8a 7Ø 71 72 69 6a  c9
3ca1 : 69 7Ø 7Ø a6 7Ø 7Ø 71 69  56
3ca9 : 6a 69 89 85 44 2Ø Ø2 69  fb
3cb1 : 6a 43 2Ø Ø3 69 89 85 47  ad
3cb9 : 2Ø Ø5 8f 7Ø aØ 69 6a 45  d7
3cc1 : 2Ø Ø5 69 6a a6 69 6a 44  f3
3cc9 : 2Ø Ø3 7Ø 89 85 46 2Ø Ø6  cf
3cd1 : 97 2Ø 2Ø 69 89 85 44 2Ø  c4
3cd9 : Ø5 97 2Ø 8e 9b aØ 43 2Ø  9Ø
3ce1 : Ø1 97 45 2Ø Ø1 a6 43 2Ø  96
3ce9 : Ø7 9a 2Ø 7d 7Ø 7Ø 89 85  b1
3cf1 : 49 2Ø Ø3 69 89 85 45 2Ø  52
3cf9 : Ø3 8f a5 aØ 47 2Ø Ø3 9a  f8
3dØ1 : 2Ø a6 44 2Ø Ø7 7d 7Ø 6a  7c
3dØ9 : 8f 69 89 85 49 2Ø Ø3 69  d4
3d11 : 89 85 44 2Ø Ø3 8e 7Ø aØ  1a
3d19 : 49 2Ø Ø1 a6 44 2Ø Ø8 7Ø  ce
3d21 : 7Ø 2Ø 8e 2Ø 69 89 85 45  cc
3d29 : 2Ø Ø1 97 43 2Ø Ø3 69 89  eb
3d31 : 85 43 2Ø Ø6 8f 7Ø 7f 7d  96
3d39 : 7e a5 46 2Ø Ø1 a6 44 2Ø  b6
3d41 : 1d 69 7Ø 85 b2 b1 b2 88  74
3d49 : 89 85 7d 77 7e 7f 7d 7e  ba
3d51 : 7b 7c 7f 7Ø 89 85 2Ø 2Ø  7e
3d59 : 8e 6e 6f 7Ø 71 72 46 2Ø  Øc
3d61 : 2Ø 2Ø a6 2Ø 2Ø 9a 2Ø 2Ø  d7
3d69 : 69 7Ø 7Ø 71 6b 6c 69 6a  e9
3d71 : 69 7Ø 7Ø 71 69 [illegible] [illegible] 6d  fb
3d79 : 73 6d 69 7Ø 89 a1 8a 2Ø  1b
3d81 : 2Ø 9b 48 2Ø Ø1 a6 46 2Ø  24
3d89 : Ø4 69 6a 2Ø 96 44 2Ø Ø6  f9
3d91 : 69 6a 2Ø 9f 7Ø 9e 43 2Ø  75
3d99 : Ød 9e 7Ø 6a aØ 69 7d 77  99
3da1 : 7e 7f 7b 7c a5 74 43 2Ø  98
3da9 : 15 7f 7f 7d 77 7e a5 75  fa
3db1 : 76 77 89 a1 8a 89 85 7f  83
3db9 : 7d 77 7e 7d 7Ø 6a 43 2Ø  e9
3dc1 : Ød 69 7Ø 2Ø aØ 8e 7Ø 6a  b8
3dc9 : 69 6a 73 6d 69 6a 43 2Ø  29
3dd1 : 2Ø 22 6e 6f 7Ø 71 72 69  bb
3dd9 : 7Ø 7Ø 6a 6d aØ 69 7Ø 7Ø  c2
3de1 : 71 6d 6d 69 7Ø 7Ø 7e 7d  11
3de9 : 7e 96 7d 7Ø 89 a1 8a 7Ø  dØ
3df1 : 2Ø 93 94 95 47 2Ø Ød 88  6d
3df9 : 89 85 2Ø 8b b4 b3 8d 2Ø  1e
3eØ1 : aØ 2Ø 69 6a 44 2Ø 13 69  bd
3eØ9 : 6a 73 69 7Ø 6a 69 6a 2Ø  71
3e11 : aØ 8e 7Ø 7e 9Ø 91 92 74  ad
3e19 : 7d 7e 44 2Ø 43 9b Ø7 2Ø  58
3e21 : 8Ø 81 81 82 2Ø aØ 4a 2Ø  83
3e29 : Ø3 9e 7Ø 9e 43 2Ø Øa aØ  Øa
3e31 : 8f 6e 6f 7Ø 71 72 69 6a  Ø6
3e39 : 73 48 2Ø Ø6 83 81 81 84  ed
3e41 : 2Ø aØ 4a 2Ø Øe 69 7Ø 6a  Øb
3e49 : 9a 2Ø 2Ø aØ 8e 2Ø 2Ø 9b  b1
3e51 : 2Ø 2Ø 9a 45 2Ø 1d 75 76  7e
3e59 : 77 78 79 8b b6 b5 8d 7d  26
3e61 : 77 7e a5 a3 a4 a5 7d 7e  5f
3e69 : 7d 77 7e 7d 7Ø 7e 7d 77  d1
3e71 : 7e 2Ø 8f 49 2Ø 2Ø 21 88  a5
3e79 : 8a 6a 69 6a 6f 7Ø 71 72  Ø5
3e81 : 69 7Ø 7Ø 71 69 6a 69 7Ø  dd
3e89 : 7Ø 71 73 69 6a 69 7Ø 6a  44
3e91 : 9b 69 6a 69 a6 6d 2Ø 9a  34
3e99 : 46 2Ø Ø8 88 8a 7Ø 2Ø 9f  ee
3ea1 : 2Ø 2Ø 9b 43 2Ø Ø2 69 6a  ad
3ea9 : 44 2Ø Ø8 69 6a 2Ø 9a 2Ø  7f
3eb1 : 2Ø 7d 7Ø 45 2Ø Ø2 a6 8f  2Ø
3eb9 : 47 2Ø 2Ø 21 88 8a 7Ø 7Ø  bc
3ec1 : 7e 7d 7e 7b 7c 7a a5 7d  3a
3ec9 : 7e 7f 7d 7e 7f 7d 7e 7d  Øf
3ed1 : 7e 7b 7c 7d 7Ø 7Ø 7e 7d  5b
3ed9 : 77 7e 7a 96 7f 46 2Ø 16  d8
3ee1 : 88 8a 6a 69 6a 73 6f 7Ø  57
3ee9 : 71 72 69 6a 6e 6f 7Ø 71  42
```

```
3ef1 : 72 69 7Ø 7Ø 71 69 82 6a  83
3ef9 : 69 7Ø 7Ø Øe 6a 69 a6 6d  eØ
3fØ1 : 2Ø 2Ø b7 2Ø 2Ø 88 8a 7Ø  75
3fØ9 : 2Ø 9c 43 2Ø Ø1 9b 46 2Ø  93
3f11 : Ø1 9b 43 2Ø Ø4 69 6a 2Ø  2a
3f19 : 9a 82 2Ø 2Ø 69 6a 2Ø 2c  c3
3f21 : 2Ø 2Ø a6 8e 75 76 77 78  a7
3f29 : 88 8a 7Ø 7Ø 7e 7f 7d 7e  f7
3f31 : 75 76 77 78 a5 7b 7c 7d  f1
3f39 : 77 7e 7d 77 7e 7b 7c 7d  ee
3f41 : 7e 7d 77 7e 7d 7e 7f 7b  ec
3f49 : 7c 7d 7e 7f 6Ø 5Ø 7Ø Ød  78
3f51 : ØØ 11 ØØ 5f 5f 77 77 db  Ød
3f59 : e7 ea ea fa fa e3 Ø8 Ød  d8
3f61 : e9 ea ba ba ae ae fe 43  a8
3f69 : 2Ø Ø5 a7 a8 a7 a8 a7 5b  2Ø
3f71 : 2Ø Ø1 9b 44 2Ø Ø8 a5 2Ø  9a
3f79 : 2Ø a8 a7 a8 a7 a8 49 2Ø  11
3f81 : Ø1 9a 48 2Ø 82 74 7f 2Ø  ef
3f89 : 2Ø 44 2Ø Øf 9f a5 7e a5  22
3f91 : 74 a7 a8 a7 a8 a7 2Ø 9a  75
3f99 : 2Ø 2Ø a5 45 2Ø 46 74 Ø2  e5
3fa1 : 2Ø 74 82 6e 72 2Ø 2Ø 14  3b
3fa9 : 2Ø 2Ø 7f 74 74 a1 7Ø 71  41
3fb1 : 72 a8 a7 a8 a7 a8 74 74  f1
3fb9 : b7 a3 a5 a4 44 2Ø Ø9 a2  ee
3fc1 : a6 7Ø 6a a2 a2 2Ø 6e 72  58
3fc9 : 48 2Ø Øf 7f 6e 6a a6 6a  7f
3fd1 : 6a 2Ø 2Ø a7 86 87 86 87  16
3fd9 : 85 6a 44 a2 45 2Ø Ø5 a6  af
3fe1 : 6a 2Ø 7d 7e 49 2Ø Ø7 7f  3b
3fe9 : 74 6e 6a 83 a6 84 43 2Ø  7b
3ff1 : Ø6 a8 a7 a8 a7 a8 b5 49  73
3ff9 : 2Ø Ø6 74 a6 84 7d 6a 6a  c1
4ØØ1 : 49 2Ø Ø7 6e 72 6d 2Ø 83  Ø4
4ØØ9 : a6 84 43 2Ø Ø6 a7 a8 a7  56
4Ø11 : a8 a7 b3 43 2Ø Ø1 79 44  5b
4Ø19 : 2Ø Øa 74 69 6a 7d 6a 2Ø  Ø5
4Ø21 : 2Ø 9e 2Ø 9f 4a 2Ø Ø3 83  45
4Ø29 : a6 84 43 2Ø Øa a8 a7 a8  bc
4Ø31 : a7 a8 b5 74 a2 a2 6a 43  98
4Ø39 : 2Ø 2Ø 32 74 69 6a 7d 7Ø  45
4Ø41 : 7e 2Ø 2Ø 73 2Ø 6d 2Ø 2Ø  74
4Ø49 : a5 74 7f a3 7f 74 2Ø 2Ø  d9
4Ø51 : 7f a6 84 a9 a9 ab ac ae  82
4Ø59 : ac ae ac b3 88 7Ø 7e 7c  fd
4Ø61 : 96 2Ø 74 69 6a 7d 7Ø 6a  7b
4Ø69 : 69 7e 2Ø 7f 74 43 7f Øb  7f
4Ø71 : 6d 6e 72 2Ø 6e 72 2Ø 2Ø  f1
4Ø79 : 69 7Ø 6a 45 88 Ø1 7Ø 44  38
4Ø81 : 85 Ø7 a1 6d 6e 72 2Ø 6e  78
4Ø89 : 72 43 6d Ø9 2Ø 69 7Ø 7e  25
4Ø91 : 6d 6e 72 6d 6d 49 2Ø Ø6  2d
4Ø99 : 6d 2Ø 2Ø a5 2Ø 8Ø 43 81  e9
4Øa1 : Ø4 82 69 7Ø aØ 43 2Ø Ø1  f5
4Øa9 : 9a 47 2Ø Øe 6e 69 7e 7f  dc
4Øb1 : 2Ø 2Ø 7f a5 2Ø 7f 7f 2Ø  b2
4Øb9 : 2Ø 9f 44 2Ø Ød a5 a1 a5  8e
4Øc1 : 2Ø 8Ø 81 82 9a 2Ø 7Ø 7e  3b
4Øc9 : 7b 7c 82 7f 2Ø 2Ø 2Ø 43  1d
4Ød1 : 2Ø Øc 6e 72 2Ø 2Ø 6e 72  83
4Ød9 : 2Ø 6e 72 2Ø 2Ø 73 44 2Ø  cØ
4Øe1 : 13 a1 2Ø a1 2Ø 83 81 84  2e
4Øe9 : 2Ø 2Ø 6d 6e 72 6e 72 2Ø  e7
4Øf1 : 2Ø 6e 72 7f 55 2Ø Øb 93  7f
4Øf9 : 94 95 74 8b b6 7e 74 2Ø  58
41Ø1 : 2Ø 74 46 2Ø Øb 6e 72 7f  de
41Ø9 : 9c 7f 2Ø 2Ø 7f 7f 2Ø a5  31
4111 : 82 74 2Ø 2Ø 7f Ø1 74 43  32
4119 : 2Ø Øc 9Ø 91 92 6e 6f 7Ø  d1
4121 : 71 72 2Ø 6e 72 74 46 2Ø  c5
4129 : Ø8 6e 72 7f 6d 2Ø 2Ø 6d  28
4131 : 6d 83 2Ø 6e 72 2Ø Ø5 2Ø  b2
4139 : 2Ø 69 6a 6d 47 2Ø Ø3 6e  b4
4141 : 72 74 44 2Ø Ø4 9a 2Ø 6e  75
4149 : 72 43 2Ø Ø1 9d 43 2Ø Ø5  Ø4
4151 : 74 7f 2Ø 74 7f 52 2Ø Ø3  2d
4159 : 6e 72 74 4a 2Ø Ø1 9d 43  6e
4161 : 2Ø Ø9 6e 72 2Ø 6e 72 2Ø  6f
4169 : 2Ø 7f 74 47 2Ø Øb 74 7b  72
4171 : 7c 2Ø 2Ø 74 74 2Ø 6e 72  7b
4179 : a5 49 2Ø Ø1 9d 46 2Ø Ø1  7a
4181 : 9a 43 2Ø Ø4 6e 72 74 74  7b
4189 : 43 2Ø Ø5 74 a6 6e 72 6d  2f
4191 : 82 2Ø 2Ø 6e 72 49 2Ø Ø1  ed
4199 : 9d 4b 2Ø Ø3 74 6e 72 43  4f
41a1 : 2Ø Ø4 69 6a 74 74 4b 2Ø  c3
41a9 : Ø2 74 74 45 2Ø Ø1 9d 4b  c2
41b1 : 2Ø Øa 6e 72 74 2Ø 2Ø 74  72
41b9 : 74 6d 6e 72 82 74 2Ø 2Ø  5a
```

Listing 1. »Cave Raid« (Fortsetzung)

```
41c1 : 74 Ød 74 2Ø 2Ø 6e 72 74   Ø5
41c9 : 2Ø 2Ø 74 74 9d 74 74 49   87
41d1 : 2Ø Ø1 74 82 6e 72 2Ø 2Ø   1a
41d9 : Ø2 69 6a 82 2Ø 2Ø 6e 72   1c
41e1 : 43 2Ø Ø9 6e 72 2Ø 2Ø 6e   ca
41e9 : 72 9d 6e 72 49 2Ø 19 6e   eb
41f1 : 72 2Ø 2Ø a3 a4 7f a5 74   b6
41f9 : a5 a5 a4 74 a3 a4 a5 a5   6a
42Ø1 : a3 a3 a4 a4 7f a5 a5 aØ   38
42Ø9 : 82 7f a3 a5 a5 Øb a5 a4   7b
4211 : 7d 7e a3 a5 a4 7f a5 a4   91
4219 : a5 6Ø 5Ø 7Ø 2Ø 21 Ø2 ØØ   24
4221 : fb ff ØØ ef 89 1d ØØ ef   7b
4229 : 1Ø ff eb ef fb ff Ød Ø4   2e
4231 : 1Ø ff eb ef 33 ØØ 71 72   17
4239 : a2 6e 6f 7Ø 7Ø 71 72 43   df
4241 : 2Ø 1d 6e 6f 7Ø 6a 6b 6c   5a
4249 : 69 6a 6d 6b 6c 6b 6c 69   57
4251 : 6a 6d a7 6b 6c 69 6a 6b   5c
4259 : 9d 69 6a 69 6a 6b 84 44   Øf
4261 : 2Ø 2Ø 59 8b 81 8d 74 74   98
4269 : 2Ø 74 7d 7d 7Ø 7e 7f 7d   c6
4271 : 7e 7b a5 7d 7e 7d 7e 7b   8b
4279 : 7c 9a a8 7b 7c 7d 7e 7b   8Ø
4281 : 9d 7f 7d 7e 7f 7f 7e 88   Øc
4289 : 89 85 7d 7Ø 6a 6f 6a 69   e1
4291 : 7Ø 7Ø 6a 73 6a 69 6a 73   c5
4299 : 69 7Ø 7Ø 6a 69 89 85 a1   eØ
42a1 : 88 8a a7 69 7Ø 7Ø 6a 69   8c
42a9 : 7Ø 7Ø 85 a1 88 8a 7Ø 85   9Ø
42b1 : a1 88 7Ø 6a 9e 2Ø 2Ø 9a   aØ
42b9 : 69 6a 2Ø 9a 45 2Ø 2Ø 32   ed
42c1 : 69 6a 2Ø 2Ø 6a 69 aØ 6a   b5
42c9 : 69 a8 2Ø 69 6a 2Ø 2Ø 69   b7
42d1 : 6a 69 aØ 69 6a 6d 69 aØ   3e
42d9 : 6a 69 7e 96 7f 7b 7f 7b   33
42e1 : 7c 7f 7d 7e 7b a5 7d 7e   24
42e9 : 7f 7b 7e 7c 7d 7e 7b 7c   eb
42f1 : 9a a7 48 2Ø Ø1 aØ 44 2Ø   db
42f9 : 1b aØ 2Ø 2Ø 69 7Ø 7Ø 6a   21
43Ø1 : a6 69 7Ø 6a 73 6d 69 b4   77
43Ø9 : 82 69 6a 69 6a 69 7Ø 7Ø   9c
4311 : 6a 2Ø 2Ø a8 44 2Ø 2Ø 9a   27
4319 : 43 2Ø Ø1 aØ 44 2Ø Ø1 aØ   4b
4321 : 43 2Ø Ø6 69 6a 2Ø a6 2Ø   a6
4329 : 6d 43 2Ø Ø3 8b 81 8d 45   26
4331 : 2Ø Ø2 69 6a 43 2Ø Ø1 a7   83
4339 : 4d 2Ø Ø3 aØ 2Ø a5 44 2Ø   ec
4341 : Ø1 a6 45 2Ø Ø3 a5 81 a5   99
4349 : 4a 2Ø 12 a8 7d 7e 7b 7c   fØ
4351 : a5 7e 7f a5 7c 7d 77 2Ø   9c
4359 : 2Ø aØ 2Ø 69 7e 43 2Ø Ø1   83
4361 : a6 45 2Ø Ø3 a5 b7 a5 4a   56
4369 : 2Ø Ø6 a7 89 85 a1 88 8a   44
4371 : 43 7Ø Ød 6a 69 6a 2Ø 2Ø   28
4379 : aØ 2Ø 2Ø 69 7e a5 2Ø a6   41
4381 : 45 2Ø Ø3 a5 b6 a5 4a 2Ø   4e
4389 : Ø9 a8 69 6a aØ 69 6a 6d   68
4391 : 69 6a 43 2Ø Øa 7e 2Ø aØ   5b
4399 : 96 2Ø 2Ø 7Ø 6a 2Ø a6 45   22
43a1 : 2Ø Ø3 a5 b3 a5 4a 2Ø Ø4   58
43a9 : a7 2Ø 2Ø aØ 48 2Ø 8a 89   3d
43b1 : 85 a1 88 7e 7d 6a 7b 7c   Øb
43b9 : a6 44 2Ø Ø5 9e 8Ø 81 82   23
43c1 : 9f 45 2Ø Øb 93 94 95 2Ø   e1
43c9 : a8 2Ø 2Ø aØ 2Ø 2Ø 9a 45   95
43d1 : 2Ø 2Ø 2b 6a 69 aØ 6a 69   32
43d9 : 6a 69 6a 6d 6d 2Ø 2Ø 7d   93
43e1 : 77 7e 8b 81 8d 7b 7c 7b   48
43e9 : 7c 7d 7e 9Ø 91 92 7f a7   dØ
43f1 : 7d 77 7e 7f 7b 7c 7d 77   3a
43f9 : 7e 7b 7c 2Ø 2Ø aØ 49 2Ø   c4
44Ø1 : Ø8 6d 73 6d 6b 6c 6d 69   ed
44Ø9 : 6a 44 73 Ø9 69 6a 6d 6d   Øe
4411 : a8 69 6a 69 6a 43 73 Ø7   d2
4419 : 69 6a 69 6a 2Ø 2Ø aØ 48   75
4421 : 2Ø Ø7 74 2Ø 98 2Ø 2Ø 74   da
4429 : 74 4a 2Ø Ø1 a7 4d 2Ø Ø1   52
4431 : aØ 45 2Ø Øc 7f 7d 7Ø 85   ae
4439 : a2 2Ø 2Ø a2 88 7Ø 7e 7f   4d
4441 : 48 2Ø Ø1 a8 4d 2Ø Ø1 aØ   Øa
4449 : 45 2Ø Øc 69 7Ø 71 72 2Ø   6b
4451 : 2Ø 9a 2Ø 6e 6f 7Ø 6a 48   49
4459 : 2Ø Ø1 a7 4d 2Ø Ø1 aØ 45   a4
4461 : 2Ø Øb 9f 69 7Ø 85 b1 b2   7b
4469 : b1 b2 88 7Ø 6a 44 2Ø Ø1   ef
4471 : 98 44 2Ø Ø1 a8 44 2Ø Øa   95
4479 : a5 a5 2Ø 2Ø 7b 7c 7d 2Ø   cf
4481 : 2Ø aØ 45 2Ø Ø3 73 2Ø 69   66
4489 : 47 7Ø 19 7e a5 a5 74 7d   73
4491 : 7e 9c 7d 7e 7f ac 7f 7d   e3
4499 : 7e 7d 77 77 7e 7d 85 a1   dØ
44a1 : 88 2Ø 2Ø aØ 47 2Ø 2Ø 21   8e
44a9 : 9f 6e 6f b3 b4 71 72 69   45
44b1 : 6a 69 6a 69 7Ø 7Ø 6a 69   9f
44b9 : 89 85 86 88 7Ø 7Ø 6a 6b   c2
44c1 : 6c 69 6a 6d aØ 69 2Ø 2Ø   4Ø
44c9 : aØ 47 2Ø Ø6 73 2Ø 9f 8Ø   8d
44d1 : 82 9f 46 2Ø Øa 69 6a 2Ø   8e
44d9 : 2Ø 69 6a a7 6d 69 6a 46   96
44e1 : 2Ø Ø5 aØ 2Ø a5 2Ø aØ 49   2Ø
44e9 : 2Ø Ø4 73 8b 8d 73 45 2Ø   23
44f1 : Ø1 98 46 2Ø Ø1 a8 49 2Ø   8f
44f9 : Ø3 aØ 2Ø 85 4a a9 Ø6 88   2Ø
45Ø1 : 8a 7Ø 7Ø 89 85 4a a9 Øa   76
45Ø9 : ab ac aa 88 8a 85 aa 88   57
4511 : 89 85 43 aa 6Ø 5Ø 7Ø 18   fd
4519 : Ø8 Ø5 fb 14 eb 1d 73 14   c3
4521 : eb ef f3 ff eb ef fb ff   2f
4529 : Ød Ø4 1Ø ff eb ef 1Ø 14   e3
4531 : 6Ø 25 2Ø Ø1 a7 6Ø 27 2Ø   a6
4539 : Ø3 a8 2Ø 2Ø 48 aa Ø1 af   da
4541 : 5c 2Ø Ø3 a7 2Ø 2Ø 82 88   81
4549 : 85 88 85 Ø2 a8 af 54 2Ø   4e
4551 : Ø1 bØ 45 a9 Ø3 ac ae ae   df
4559 : 43 2Ø Øa 8Ø b4 b3 82 2Ø   72
4561 : 88 85 a7 af b7 4c 2Ø Ø2   ee
4569 : 9a 2Ø 43 7f Ø3 2Ø a8 6f   87
4571 : 47 7Ø 44 2Ø Ø9 8Ø 81 84   a9
4579 : 2Ø 2Ø 88 85 a8 af 45 2Ø   d9
4581 : Ø2 88 6a 44 a2 43 2Ø Ød   c9
4589 : 6d 69 6a 2Ø a7 2Ø 73 69   66
4591 : 6a 73 69 6a 73 44 2Ø Ø2   3a
4599 : 8b 82 44 2Ø Ø3 88 85 ac   5e
45a1 : 44 aa Ø5 88 85 aa aa af   44
45a9 : 49 2Ø Ø1 a8 49 2Ø Ø5 af   61
45b1 : 2Ø 83 81 8d 44 2Ø Øc 73   Ø1
45b9 : 69 71 6d 69 6a 69 6a 6b   d6
45c1 : 72 69 a7 49 2Ø Ø1 a7 44   2c
45c9 : 2Ø Ø1 9a 44 2Ø Ø6 a8 aa   c3
45d1 : 8b 81 81 84 4e 2Ø Ø1 a8   49
45d9 : 49 2Ø 1Ø a8 2Ø 2Ø 7d 77   33
45e1 : 77 7e 7f 7d 7e 7Ø 7Ø 85   5f
45e9 : b6 b5 8d 47 aa Ø6 88 89   d6
45f1 : 7Ø 8a 85 aa 43 ac Øb aa   78
45f9 : aa a9 aa a9 aa a9 ac ac   5c
46Ø1 : ae 88 43 7Ø Ø3 89 a1 8a   ea
46Ø9 : 51 7Ø Ø3 71 72 69 44 7Ø   e6
4611 : Ø6 71 a7 a8 a7 a8 6f 44   d5
4619 : 7Ø Ø7 6a 69 6a 69 aØ 6a   1e
4621 : 73 45 7Ø Ø2 b3 b4 43 7Ø   62
4629 : Ø5 6a 6d 69 7Ø 6a 44 2Ø   98
4631 : Øe 73 69 6a 73 2Ø aØ a7   cb
4639 : a8 a7 2Ø 73 69 6a 73 44   6c
4641 : 2Ø Ød aØ 2Ø 2Ø 7Ø 6a 6e   2Ø
4649 : 8Ø b4 81 b6 b4 b3 73 43   98
4651 : 2Ø Ø1 7Ø 4a 2Ø Ø4 a7 a8   69
4659 : a7 a8 47 2Ø Ø6 9a 2Ø aØ   21
4661 : 2Ø 2Ø 6a 43 2Ø Ø4 8Ø 81   bc
4669 : 81 82 45 2Ø Ø7 69 7e a5   82
4671 : 7a 7d 77 7e 44 2Ø Ø6 a8   Ø6
4679 : a7 a8 ac 2Ø 9a 47 2Ø Ø1   Øa
4681 : aØ 46 2Ø Ø4 8b 81 81 84   a1
4689 : 46 2Ø Ø2 73 69 44 7Ø Ø1   4b
4691 : 6a 43 a2 1Ø a7 a8 a7 86   b3
4699 : a2 a2 88 85 7d 7e 7f 7d   24
46a1 : 7e 7f 74 7f 43 2Ø Ø4 83   38
46a9 : 81 81 82 49 2Ø Ø4 69 7Ø   5d
46b1 : 7Ø 6a 44 2Ø 1Ø a8 a7 a8   a2
46b9 : a7 2Ø 7d 7Ø 71 72 73 69   29
46c1 : 7Ø 7Ø 6a 69 6a 43 2Ø 49   7a
46c9 : 83 81 81 8d 43 2Ø Ø9 9a   ad
46d1 : 2Ø 7d 77 77 7e 2Ø 69 6a   eØ
46d9 : 45 2Ø Ø7 a7 a8 a7 a8 2Ø   9Ø
46e1 : 69 6a 44 2Ø Ø2 69 6a 47   38
46e9 : 2Ø Ø4 8Ø 81 81 84 44 2Ø   e9
46f1 : Ø4 69 7Ø 7Ø 6a 48 2Ø Ø4   45
46f9 : a8 a7 a8 a7 47 2Ø Ø1 9d   49
47Ø1 : 44 2Ø Øa 7d 77 77 7e 8b   cc
47Ø9 : 81 81 8d 7d 7e 43 a5 Ø2   fa
4711 : 69 6a 49 2Ø Ø4 a7 a8 a7   75
4719 : a8 45 2Ø 14 a5 2Ø 9d 93   e7
4721 : 94 95 2Ø 69 6a 73 6f 7Ø   96
4729 : 71 72 69 6a 6d 69 6a 6d   22
4731 : 47 2Ø 14 7d 7e 7f 7f a8   7Ø
4739 : a7 a8 a7 7d 7e 7f 7f 7d   ab
4741 : 6a 7f 9d 9Ø 91 92 7f 53   37
4749 : 2Ø Ø1 7a 44 6b 1Ø a7 a8   38
4751 : a7 86 a2 69 6a 69 7Ø 7Ø   a6
4759 : 6a 6e 6f 7Ø 71 72 49 2Ø   f4
4761 : Ø1 9a 49 2Ø Øa 6b 6b 2Ø   fØ
4769 : 2Ø ab a8 a7 a8 a7 ae 43   87
4771 : 2Ø Ø8 69 6a 2Ø 9a 2Ø 2Ø   d5
4779 : 9c 2Ø 84 b1 b2 b1 b2 b1   1a
4781 : b1 b2 88 8a 89 85 b1 ae   e8
4789 : ac ac ae ac ae 82 b2 b1   fa
4791 : b2 b1 Ø3 b2 b1 b2 6Ø 5Ø   Ø6
4799 : 7Ø Ø8 Ø3 Ø1 ØØ df ØØ 85   f8
47a1 : 49 f9 c2 Øe 32 33 eb Ø4   ce
47a9 : d9 ff Ød 4c 1Ø 36 ØØ ed   dd
47b1 : Ø1 Ø9 6Ø 32 2Ø Ø1 97 48   8e
47b9 : 2Ø 1d 97 2Ø a5 7d 7e 7b   89
47c1 : 7c 7d 7e 7f 7f a5 7b 7c   97
47c9 : a5 7f a5 7f 7d 7e 7d 2Ø   89
47d1 : 7f 7b 7c 2Ø 2Ø 7d 7e 43   9f
47d9 : 2Ø Ø4 7f 2Ø 2Ø 7f 43 2Ø   2b
47e1 : 2Ø 2b 7f 7d 7e 69 6a 69   d6
47e9 : 85 a6 88 7Ø 6a 6b 6c 73   8c
47f1 : 69 7Ø 6a 69 6a 73 6b 6c   23
47f9 : 7d 6a 6d 6d 2Ø 7d 6a 69   1f
48Ø1 : 7e 2Ø 2Ø 7Ø 2Ø 2Ø 7Ø 2Ø   ab
48Ø9 : 2Ø 7d 6a 69 6a 43 2Ø Øa   Ø5
4811 : 83 2Ø 84 69 7e 7d 7e a5   Øc
4819 : 7d 6a 46 2Ø 14 7Ø 2Ø b7   16
4821 : 2Ø 2Ø 7Ø 7b 7d 7Ø 2Ø 2Ø   f9
4829 : 7Ø 2Ø 97 7Ø 2Ø 2Ø 7Ø 7c   5b
4831 : 7c 44 2Ø Ø9 83 a6 84 2Ø   b8
4839 : 6d 6b 6c 6d 6d 47 2Ø 14   de
4841 : 69 7e 7d 7e 2Ø 7Ø 6a 6d   23
4849 : 7Ø 2Ø 2Ø 69 7e 7d 6a 2Ø   bc
4851 : 2Ø 7Ø 6c 6c 44 2Ø 19 83   Ø3
4859 : 2Ø 84 2Ø 2Ø 7d 77 7e 7f   54
4861 : 7d 7e 7f 7d 7e 7f 7d 2Ø   c7
4869 : 6a 6d 6d 2Ø 6d 2Ø 2Ø 6d   1c
4871 : 43 2Ø Ø2 69 6a 43 2Ø Ø4   bb
4879 : 69 7e 7d 7e 43 2Ø 1Ø 83   cd
4881 : a6 84 2Ø 2Ø 69 6a 6b 6c   e6
4889 : 6d 69 7Ø 7Ø 6a 6b 6c 52   2d
4891 : 2Ø Ø9 6a 6d 6d 2Ø 97 2Ø   f5
4899 : 83 2Ø 84 48 2Ø Ø2 69 6a   e3
48a1 : 44 2Ø Ø1 9c 56 2Ø Ø9 83   5b
48a9 : a6 84 7d a5 7e 7f 7b 7c   7Ø
48b1 : 43 7f 17 7d 7e 97 7d 7d   bf
48b9 : 7e 7f 7d 7e 7b 7c 7f 7b   b7
48c1 : 7c a5 7f 7d 77 77 7e 7f   cb
48c9 : 2Ø 97 45 2Ø Ø4 83 2Ø 84   fØ
48d1 : 69 47 7Ø Ø8 6a 6b 6c 2Ø   ef
48d9 : 6d 7Ø 71 72 82 69 7Ø 7Ø   3f
48e1 : 6a Ø6 73 73 69 6a 69 6a   fe
48e9 : 47 2Ø Øc 83 a6 84 2Ø 6d   9e
48f1 : 6d 8Ø 8c 82 69 6a a5 44   1b
48f9 : 2Ø Øa 6a 2Ø 2Ø 97 69 6a   f6
49Ø1 : 97 2Ø 69 6a 4e 2Ø Ø3 83   49
49Ø9 : 2Ø 84 43 2Ø Ø7 83 8c 84   Ø8
4911 : 2Ø 2Ø 69 7e 43 2Ø 14 7d   ec
4919 : 77 7e 7f 7d 7e 7f 7d 77   28
4921 : 7e 7f a5 a5 7d 77 7e 7f   Ø9
4929 : a5 7c a5 44 2Ø 2Ø 24 83   99
4931 : a6 84 2Ø 2Ø 7f 8b 8c 8d   c7
4939 : 7d 7e 7f 69 7e 7d 7e 69   a3
4941 : a1 6a 6d 6d 69 6a 6e 6f   a3
4949 : 7Ø 71 69 6a 69 6a 6e 6f   9c
4951 : 7Ø 71 72 44 2Ø 12 83 2Ø   8Ø
4959 : 84 2Ø 2Ø 69 7Ø 6a 6b 6c   Ø3
4961 : 69 7Ø 7Ø 6a 6b 6c 2Ø aØ   48
4969 : 56 2Ø Ø3 83 a6 84 43 2Ø   dc
4971 : Ø1 6d 44 2Ø Ø2 69 6a 5b   Øa
4979 : 2Ø Ø3 83 2Ø 84 4e 2Ø Ø1   3d
4981 : 7f 45 2Ø Ø7 97 2Ø 2Ø 75   72
4989 : 76 77 78 43 2Ø Ø2 7d 7e   46
4991 : 43 2Ø Ø9 7f 7d 7e a6 84   86
4999 : 7f 7d 7e 7f 44 2Ø Ø7 97   f7
49a1 : 2Ø 7b 7c a5 2Ø 6d 47 2Ø   1d
49a9 : 17 9e 7Ø 6a a2 69 7e 2Ø   28
49b1 : 7d 6a 69 7e 2Ø 2Ø 69 7Ø   17
49b9 : 6a 2Ø 84 7Ø 6d 6d 69 85   55
49c1 : 45 9d Ø4 89 a1 8a a5 48   9d
49c9 : 2Ø Ø8 69 7Ø 7e 7f 7d 6a   Ø4
49d1 : 2Ø 7Ø 82 2Ø 2Ø 7Ø 2Ø Ø3   da
49d9 : a6 84 7Ø 43 2Ø Ø2 7Ø a5   65
49e1 : 44 2Ø Ø5 69 aØ 6a 86 af   7b
49e9 : 48 2Ø Ø3 7Ø 69 7e 43 2Ø   e8
49f1 : Ø4 7Ø 7b 7d 7Ø 43 2Ø Ø5   68
49f9 : 7Ø 2Ø 2Ø 84 7Ø 43 2Ø Øe   dØ
4aØ1 : 7Ø a1 2Ø a3 a4 a5 a5 aØ   Øe
4aØ9 : a5 6a a7 2Ø 2Ø 96 44 2Ø   d9
4a11 : 2Ø 24 97 7Ø 2Ø 69 7e 2Ø   bf
4a19 : 2Ø 7Ø 6a 73 7Ø 2Ø 2Ø 7d   fe
4a21 : 7Ø 7e a6 84 7Ø a5 7f 7d   38
4a29 : 6a a1 7d 6a 6b 6c 8Ø 81   3Ø
4a31 : 82 2Ø a8 2Ø 2Ø 6d 45 2Ø   b4
4a39 : 2Ø 2Ø 9b 2Ø 2Ø 9b 2Ø 2Ø   f4
4a41 : 9b 2Ø 2Ø 9b 2Ø 2Ø 6d 6b   f7
4a49 : 6c a6 2Ø 6b 6c 69 6a 6a   7a
4a51 : 69 7Ø 93 94 95 83 81 84   ee
4a59 : 97 ac 5e aa Ø8 7d 7Ø 9Ø   83
4a61 : 91 92 8b 81 8d 6Ø 5Ø 7Ø   4c
4a69 : 1Ø ØØ Ø1 fb 14 eb 1d 73   35
4a71 : 14 eb ef f3 ff eb ef fb   Øc
4a79 : ff Ø8 Ød Ø4 1Ø ff eb ef   d1
4a81 : 1Ø 14 ff ØØ ff ØØ ff ØØ   9b
```

Listing 1. »Cave Raid« (Schluß)

Geballtes Know-how!

Aufgabe des 64'er-Magazins ist es auch, seinen Lesern Wissen über den C 64 und seine Programmierung zu vermitteln. Dies geschieht in der Regel in Form von Kursen. Hier finden Sie die wichtigsten Kurse nach Themen geordnet.

Angefangen von der grundsätzlichen Erklärung der Funktionsweise eines Computers über Basic-, Musik- und Grafikkurse bis hin zu einer umfassenden Einführung in Maschinensprache und deren Programmierung sind nahezu alle Bereiche abgedeckt. In dieser Übersicht sind die wesentlichen Kurse zusammengefaßt, die in der 64'er oder in Sonderheften veröffentlicht wurden. Diese bringen dem Einsteiger das unerläßliche Wissen über seinen Computer nahe.

Adventures, Spiele

Adventures zählen zu den beliebtesten Spielen für den C64. Ob Text-Adventure à la Infocom oder Grafik-Adventure wie »The Hobbit«, ein Klassiker in diesem Genre – die beiden aufeinander aufbauenden Kurse vermitteln Ihnen das nötige Wissen, um ähnliche Spiele zu programmieren, die sich mit professionellen Produkten durchaus messen können:
Abenteuer selbst programmiert, Sonderheft 2/85
Erweiterter Adventure-Kurs mit Abhandlung von:
1. Dateiverwaltung
2. Künstliche Intelligenz
3. Parser-Programmierung
4. Grafik in Adventures
5. Adventure-Programmierung
Sonderheft 4/86
Programmierung von bewegter Grafik und Scrolling:
Sonderheft 17 und Sonderheft 23

Assembler, Speicherarchitektur des C64

Wer seinen C64 wirklich bis zum Letzten ausreizen will, was Grafik, Geschwindigkeit oder Musik betrifft, der muß aus den Grenzen des Basic 2.0 ausbrechen. Maschinensprache heißt das Zauberwort, das die Türen zu neuen Bereichen der Beherrschung des Computers öffnet. Nicht zu trennen von dieser Materie ist natürlich eine genaue Kenntnis der Speicherstruktur des C64 und vor allem der Zero-Page. Dazu die folgenden Kurse:
Assembler ist keine Alchimie
64'er 9/84 bis 10/85
komplett im Sonderheft 8/85
Von Basic zu Assembler (13 Teile)
64'er 1/86 bis 4/87, komplett im Sonderheft 21
Memory-Map mit Wandervorschlägen
64'er 11/84 bis 6/86
komplett im Sonderheft 7/86

Hardware

Viele Anwender benutzen die verschiedenen Ports des C64 nur, um daran ihren Floppy-Speeder, den Joystick oder allenfalls einen Drucker mit Centronics-Schnittstelle anzuschließen. Dabei erlaubt das Konzept der programmierbaren Schnittstellen des C64 eine Vielzahl von Anwendungen. Und was tun, wenn der geliebte Computer plötzlich das Zeitliche segnet? Folgende Kurse helfen Ihnen weiter:
Kennen Sie Ihren C64 (Hardware-Kurs) 3 Teile
64'er Ausgaben 3/86 bis 5/86
Die Axt im Hause..., Reparatur-Kurs, 8 Teile
64'er Ausgaben 8/86 bis 2/87
C64 Extern – Der Weg nach draußen
64'er Ausgaben 8/85 bis 10/85

Drucker

Dein Drucker – das unbekannte Wesen. So oder ähnlich kann man das Verhältnis vieler Programmierer zu diesen Geräten charakterisieren – »Drucken muß er halt!«. Dabei ist es mit etwas Einblick in die Materie nicht schwer, sonst brachliegende Fähigkeiten des Druckers zu nutzen. Einen Leitfaden hierzu gibt unser Drucker-Kurs:
Lernen Sie Ihren Drucker kennen
Sonderheft 18

Grafik und Sprites

Der C64 verfügt über fantastische Grafikfähigkeiten. Um auch Ihnen die Programmierung, selbst von bewegter 3D-Grafik zu ermöglichen, wurden folgende Kurse verfaßt:
Reise durch die Wunderwelt der Grafik
64'er 4/84 bis 10/84
Alles, was Sie schon immer über Sprites wissen wollten
Sonderheft 2/86
Grafik voll nutzen
Sonderheft 5/86
Der leichte Umgang mit Sprites
Sonderheft 5/86
Streifzüge durch die Grafik-Welt
Sechs Folgen: 64'er 9/85 und 11/85, 1, 5, 8 und 12/86
Grafik für Profis
2 Teile, 64'er Ausgaben 5/86 und 7/86
Der umfassendste Kurs findet sich in Sonderheft 20 zum Thema Grafik. Dort finden Sie in verständlicher Weise alles dargeboten, was zur Grafikprogrammierung nötig ist:
1. Alle wichtigen Grundlagen, das Handwerkszeug des Computer-Grafikers
2. Wichtige Grafik-Routinen in Basic und Assembler, fertig programmiert und sofort einsetzbar
3. Dreidimensionale Grafikprogrammierung

Dateiverwaltung

Eines der interessantesten Gebiete für den Hobbyprogrammierer ist die Dateiverwaltung. Denn für die Verwaltung größerer Datenmengen bietet sich ein Computer geradezu an. Hinzu kommt, daß es auch für den Einsteiger keine allzu schwere Aufgabe darstellt, sich sein eigenes Dateiprogramm zu schreiben. Schritt für Schritt kann man sich dann von der rein sequentiellen Datenverwaltung zur index-sequentiellen Methode hocharbeiten und erfährt nebenbei einiges über die Programmierung trickreicher Sortieralgorithmen:
Grundlagen der Dateiverwaltung
Sonderheft 9/86
Sortieren mit dem Computer (Algorithmen), 6 Teile
64'er Ausgaben 4/85 bis 9/85

Programmiersprachen

Die erste Sprache, die der frischgebackene Besitzer eines C 64 lernt, ist Basic. Dabei läßt sich mit Fug und Recht sagen, daß das Basic 2.0 des C 64 nicht gerade durch Leistungsfähigkeit glänzt. Dennoch läßt sich aus dem Basic 2.0 des C 64 einiges durch geschickte Programmierung herausholen. Auch strukturierte Programmierung ist möglich, wenn auch nicht zwingend notwendig wie in anderen Hochsprachen. Dadurch kann vermieden werden, daß der Programmierer dank zahlloser GOTO-Befehle, mangelnder Dokumentation und Strukturierung nach etwa einer Woche sich in seinem eigenen Programm nicht mehr auskennt. All das kann der Basic-Neuling dem Kurs im Sonderheft 5/86 entnehmen.
Basic-Kurs von Anfang an
Sonderheft 19

Floppy-Laufwerke und Disketten

Die Erkenntnis, daß die Floppy-Laufwerke für den C 64 zu mehr als den Befehlen LOAD und SAVE in der Lage sind, verschließt sich vielen Einsteigern. Dabei stellen diese Laufwerke im Prinzip einen Computer mit einem eigenen Prozessor dar, den man auch programmieren kann. Diese und viele andere Tricks verraten Ihnen folgende Kurse:
Directory-Manipulationen
64'er Ausgaben 6/85 und 10/85
Floppy-Kurs
In die Geheimnisse der Floppy eingetaucht
64'er 10/84 bis 6/85
komplett im Sonderheft 25
Floppy 1541 Programmieren
Die »Feinheiten« über den Umgang mit einem Laufwerk vermittelt dieser Kurs aus dem Sonderheft 25
Burst-Modus: Was ist das?
Ebenfalls in Sonderheft 25 finden Sie diesen Beitrag zur Programmierung der Floppy 1570/1571.
Die Ausnutzung der schnellen (Burst-)Routinen stellen dann kein Problem mehr dar.

Musik

Mit dem SID besitzt der C 64 einen Chip, der über große Fähigkeiten verfügt. So ist mit dem SID ein dreistimmiger Synthesizer realisiert, der über Filter, ADSR-Register und alles was ein solches Gerät ausmacht, verfügt. Ausgestattet mit dem Wissen aus dem Kurs im Sonderheft 11/86 und unserem Listing des Monats aus der Oktober-Ausgabe 1986 komponieren Sie im Handumdrehen hitverdächtige Stücke.
Dem Klang auf der Spur
64'er 12/84 bis 11/85
komplett im Sonderheft 11/86
Soundmonitor
Listing des Monats, 64'er 10/86

Tips, Tricks, PEEKs und POKEs

Alles, was den C 64-Fan das Wasser im Munde zusammenlaufen läßt: Tips, Einzeiler, kurze hilfreiche Routinen und vieles mehr bietet das Sonderheft 24 auf über 20 Seiten.

Sie sehen: Mit dem Know-how aus dem 64'er-Magazin und den Sonderheften, die Sie jederzeit nachbestellen können, sind Sie anderen im Wissen immer um die Nasenlänge, auf die es ankommt, voraus. (sk)

Checksummer V3 und MSE für den C 64

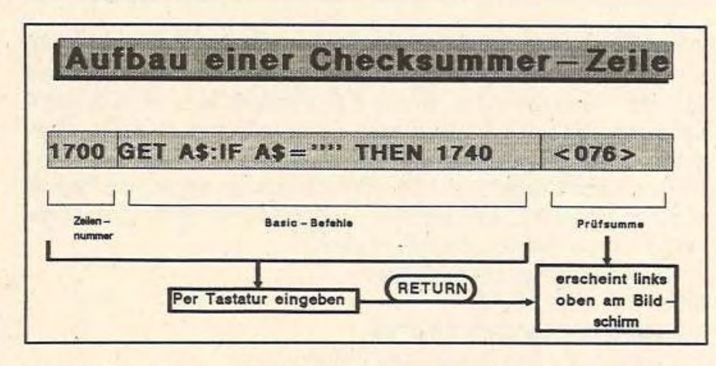
Diese beiden Programme sind unentbehrlich beim Abtippen unserer Listings. Sie helfen, Tippfehler vor allem bei Maschinenprogrammen zu vermeiden und sparen eine Menge Zeit.

Nobody is perfect. Jeder Computer-Fan, egal ob blutiger Anfänger oder ausgefuchster Profi, macht beim Abtippen von Programmen Tippfehler. Oft sind es nur kleine Flüchtigkeitsfehler, die ein Programm ganz schön durcheinander bringen können. Schreibfehler in Basic, zum Beispiel »ORINT« statt »PRINT«, machen sich schnell bemerkbar durch die Fehlermeldung »?SYNTAX ERROR IN«, gefolgt von der Zeilennummer, in der der Fehler besteht. Schwierig wird es, wenn falsche Zahlen oder Sprungadressen eingegeben wurden. Dies geschieht leider sehr oft bei POKE-Anweisungen, DATAs und Eingabe von Maschinenprogrammen. Ein Beispiel: Angenommen, Sie möchten, daß innerhalb eines Programmes der Bildschirmhintergrund weiß ist. Die Anweisung lautet:

```
POKE 52381,1
```

Nach Drücken der Taste <RETURN> färbt sich der Hintergrund weiß. Probieren Sie es ruhig aus. Geben Sie aber aus Versehen

```
POKE 53821,14
```



ein, färbt sich der Hintergrund himmelblau. Das ist jedoch die Farbe der Schrift. Die Folge: Es ist nur ein himmelblauer Bildschirm zu sehen. Die Schrift ist praktisch unsichtbar geworden. Unser Beispiel hat nur harmlose Folgen. Das ist nicht immer so. Leider schleichen sich solche Fehler regelmäßig beim Abtippen ein, besonders bei Maschinenprogrammen. Diese Fehler später zu finden, kann ein langwieriges Unterfangen sein.

Deshalb haben wir für Sie die Programme »Checksummer V3« und »MSE« (MaschinenSpracheEditor) entwickelt. Der Checksummer ist für Basic-Programme und der MSE für Maschinensprache-Listings zuständig.

Der Checksummer 64

Zuerst einmal müssen Sie das Checksummer-Programm (siehe Listing 1) abtippen. Dabei sollten Sie äußerst sorgfältig vorgehen, vor allem bei den Zahlen in den DATA-Zeilen 20 bis 30. Wenn Sie trotzdem noch einen Tippfehler gemacht haben, meldet sich das Programm später mit einem entsprechenden Hinweis. Wenn Sie fertig sind, speichern Sie das Programm auf Diskette oder Kassette.

Jetzt geht es los:

1. Starten Sie den Checksummer durch die Eingabe von »RUN« und das Drücken der RETURN-Taste.
2. Wenn die Meldung »Checksummer aktiviert...« auf dem Bildschirm erscheint, haben Sie keinen Tippfehler gemacht und der Checksummer ist nun eingeschaltet.
3. Zum Löschen des Basic-Programms geben Sie bitte »NEW« ein. Keine Angst, der Checksummer selbst wird dadurch nicht gelöscht.
4. Nun können wir den Checksummer testen. Geben Sie bitte folgende Zeile ein und drücken Sie die RETURN-Taste: 1 REM

In der linken oberen Bildschirmecke sehen Sie nun die Prüfsumme über die eben eingegebene Basic-Zeile. Sie muß <63> lauten. Dem Checksummer ist es übrigens fast egal, ob Sie »1 REM« oder »1REM« eintippen. Nur innerhalb von Anführungszeichen ist die richtige Anzahl von Leerzeichen wichtig. Zudem sollten Sie sicherheitshalber auch vor jedem THEN-Befehl ein Leerzeichen lassen. Diese Prüfsummen erscheinen (sofern Sie den Checksummer eingeschaltet haben) immer dann, wenn Sie eine Basic-Zeile eintippen und dann die RETURN-Taste drücken. Im 64'er-Magazin finden Sie die Prüfsumme immer am Ende jeder Programmzeile.

Diese Zahlen dürfen Sie NICHT mit abtippen.

Bild 1 verdeutlicht schematisch die Eingabe. Sie geben die Nummer der Programmzeile ein, gefolgt von den Befehlen, die sie enthalten soll. Nach Drücken der Taste <RETURN> errechnet Ihr Computer eine Prüfsumme, die sich durch die Eingabe ergibt. Wenn die Prüfsumme auf Ihrem Bildschirm mit der im Listing abgedruckten übereinstimmt, haben Sie keinen Fehler gemacht. Stimmt sie nicht, müssen Sie die Zeile überprüfen und korrigieren. Als Beispiel sehen Sie Bild 2. Am rechten Rand jeder Spalte sehen Sie die Prüfsummen in eckigen Klammern.

Damit sind wir beim zweiten wichtigen Punkt: Sehen Sie sich die Zeile 240 von Listing 2 genauer an. Nach dem ersten Anführungszeichen nach dem PRINT-Befehl sehen Sie eine geschweifte Klammerung {}. Immer, wenn Sie in einem unserer Listings diese Klammern sehen, dürfen Sie das, was innerhalb der Klammern steht, nicht eintippen. Sie müssen die entsprechende Taste drücken. Beispiel:

```
10 PRINT "{CLR}"
```

bedeutet: nach dem Anführungszeichen die »Bildschirmlöschen«-Taste drücken (<SHIFT CLR/HOME>). In Tabel-

```
10 PRINT"CHECKSUMMER FUER C 64"
11 PRINT:PRINT"EINEN MOMENT, BITTE ..."
12 FOR I=828 TO 864:READ A:POKE I,A:PS=PS+
   A:NEXT I
13 IF PS<>5765 THEN PRINT"TIPPFEHLER IN DE
   N ZEILEN 20 BIS 22":END
14 SYS 828:PS=0:FOR I=58464 TO 58583:READ
   A:POKE I,A:PS=PS+A:NEXT I
15 IF PS<>16147 THEN PRINT"TIPPFEHLER IN D
   EN ZEILEN 22 BIS 30":END
16 POKE 1,53:POKE 42289,96:POKE 42290,228
17 PRINT"CHECKSUMMER AKTIVIERT."
18 PRINT:PRINT" AUSSCHALTEN : POKE1,55 ODE
   R"SPC(27)"<RUN/STOP+RESTORE>"
19 PRINT:PRINT" ANSCHALTEN : POKE1,53"
20 DATA 169,0,133,254,162,1,189,93,3,133,2
   55,160,0,177,254
21 DATA 145,254,136,208,249,230,255,165,25
   5,221,95,3,208,238,202
22 DATA 16,230,96,160,224,192,0,160,2,169,
   0,170,133,254,177
23 DATA 95,240,40,201,32,208,3,200,208,245
   ,133,255,138,41,7
24 DATA 170,240,14,72,165,255,24,42,105,0,
   202,208,249,133,255
25 DATA 104,170,232,165,255,24,101,254,133
   ,254,76,111,228,192,4
26 DATA 48,219,198,214,165,214,72,162,3,16
   9,32,157,1,4,189
27 DATA 212,228,32,210,255,208,12,0,92,72,
   32,201,255,170,104
28 DATA 144,1,138,96,202,16,228,166,254,16
   9,0,32,205,189,169
29 DATA 62,32,210,255,104,133,214,32,108,2
   29,169,141,32,210,255
30 DATA 76,128,164,9,60,18,19
© 64'er
```

Listing 1. Der »Checksummer 64 V3« für Basic-Listings

```
5 PRINT CHR$(14)                              <242>
10 PRINT"{CLR}"                               <254>
20 PRINT"Q****************************W"      <130>
30 PRINT"{4DOWN,2SPACE}TEST{SPACE,BLUE,6SP
   ACE}"                                      <022>
40 PRINT"BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB"       <108>
© 64'er
```

Bild 1. Die Bedeutung der Steuerzeichen wird im nachfolgenden Text erklärt

In Zeile 10 müssen Sie nach den Anführungszeichen die Tasten <SHIFT CLR/HOME> drücken und nicht die Klammern mit dem Wort CLR eingeben. In Zeile 20 drücken Sie nach den Anführungszeichen die CBM-Taste und den Buchstaben <Q>, gefolgt von mehreren SHIFT- und Stern-Tasten und zum Schluß die CBM-Taste und den Buchstaben <W>. In Zeile 30 ist es viermal die CURSOR-abwärts-Taste, gefolgt von zweimaliger Leertaste, dann <SHIFT T> und normal EST, zum Schluß noch einmal die Leertaste, die Farbtaste Blau <CTRL 7> und sechsmal die Leertaste. Zeile 40 besteht lediglich aus mehreren Grafikzeichen, die mit der CBM-Taste und <B> erzeugt werden.

CTRL steht für Control-Taste, so bedeutet {CTRL+A}, daß Sie die Control-Taste und die Taste »A« drücken müssen. Im folgenden steht:

{DOWN}	Taste neben rechtem Shift, Cursor unten	{SPACE}	Leertaste	{RVSON}	Control-Taste & 9
{UP}	Shift-Taste & Taste neben rechtem Shift; Cursor hoch	{SHIFT-Space}	Shift-Taste & Leertaste	{RVOFF}	Control-Taste & 0
{CLR}	Shift-Taste & 2. Taste ganz rechts oben	{F1} bis {F8}	Funktionstasten	{ORANGE}	Commodore-Taste & 1
{INST}	Shift-Taste & Taste ganz rechts oben	{RETURN}	Return-Taste	{BROWN}	Commodore-Taste & 2
{HOME}	2. Taste von ganz rechts oben	{BLACK}	Control-Taste & 1	{LIG.RED}	Commodore-Taste & 3
{DEL}	Taste ganz rechts oben	{WHITE}	Control-Taste & 2	{GREY 1}	Commodore-Taste & 4
{RIGHT}	Taste ganz rechts unten	{RED}	Control-Taste & 3	{GREY 2}	Commodore-Taste & 5
{LEFT}	Shift-Taste & Taste unten rechts	{CYAN}	Control-Taste & 4	{LIG.GREEN}	Commodore-Taste & 6
		{PURPLE}	Control-Taste & 5	{LIG.BLUE}	Commodore-Taste & 7
		{GREEN}	Control-Taste & 6	{GREY 3}	Commodore-Taste & 8
		{BLUE}	Control-Taste & 7		
		{YELLOW}	Control-Taste & 8		

Tabelle 1. Die Steuerbefehle in den Listings

le 1 sehen Sie eine Zusammenfassung aller möglichen Steuertasten mit dem entsprechenden Klartext.

Weiterhin sehen Sie in Bild 2 (Bedeutung der Steuerzeichen) in Zeile 30 ein unterstrichenes »T« nach der Klammer. Das bedeutet, daß Sie ein »T« zusammen mit der SHIFT-Taste drücken müssen, also <SHIFT T>. Wenn ein Zeichen »überstrichen« ist, müssen Sie dieses zusammen mit der CBM-Taste eingeben. Die CBM-Taste befindet sich ganz links unten auf der Tastatur und hat die Aufschrift »C=«. Sie werden sich nun fragen, wozu diese Funktion vorgesehen ist. Ihr C64 bietet die Möglichkeit, Grafik- und Steuerzeichen über die Tastatur aufzurufen. Mit den Tasten <SHIFT> und <CBM> schalten Sie auf diese Zeichen um. Doch oft kann man diese Zeichen nicht ohne weiteres unterscheiden. Drücken Sie einmal die Taste <P> mit <CBM> gleichzeitig. Es erscheint ein schmaler kleiner Balken auf dem Bildschirm. Wenn Sie die Taste <O> gleichzeitig mit <CBM> drücken, erscheint ein geringfügig dickerer Balken. Es ist schwer, diese beiden auseinanderzuhalten, wenn sie für sich alleine stehen.

Der MSE

Der MSE dient zur Eingabe von Maschinensprache-Programmen. Als erstes müssen Sie den sogenannten »MSE-Lader« (Listing 2) abtippen. Dieser erzeugt erst das eigentliche MSE-Programm auf Diskette oder Kassette.

Wichtig: Vor dem Eintippen des MSE-Laders müssen Sie unbedingt ein paar Befehle eingeben (ohne Basic-Zeilennummer): POKE 44,32 : POKE 8192,0 : NEW

Jetzt können Sie beginnen, das Listing 2 abzutippen. Der MSE-Lader erkennt zwar, wenn Sie beim Eintippen der DATA-Zeilen einen Fehler gemacht haben, aber sicherheitshalber sollten Sie den Checksummer vor dem Eintippen aktivieren. Die Prüfsummen für den MSE-Lader finden Sie am Ende der jeweiligen Programmzeilen.

Wenn Sie das Listing 2 nicht auf einmal abtippen möchten, müssen Sie vor jedem neuen Laden des Programms unbedingt die oben genannte POKE-Zeile eingeben!

Wenn Sie alles richtig gemacht haben und das Programm fehlerfrei abgetippt wurde, speichert es sich nach dem Starten selbst auf Diskette oder Kassette unter dem Namen »MSE V1.0«. Dieses fertige MSE-Programm laden Sie dann bei Bedarf wie ein normales Basic-Programm und starten es mit »RUN«.

So arbeitet man mit dem MSE

Als erstes möchte der MSE den Namen des zu bearbeitenden Programms wissen. Dieser steht in der ersten Zeile unserer MSE-Listings. Dann müssen Sie die Start- und Endadresse des Programms (die letzten beiden, vierstelligen Hexadezimalzahlen in der ersten Zeile) eingeben.

Wenn Sie ein Programm von Diskette oder Kassette laden wollen, um an einer bestimmten Stelle weiterzutippen oder eine Korrektur vorzunehmen, geben Sie auf die Frage nach der Startadresse ein »L« ein. Danach müssen Sie <D> oder <T> drücken, je nachdem, ob Sie von Diskette oder Kassette (»tape«) laden möchten. Wenn das Programm unter diesem Namen nicht auf der Diskette vorhanden ist oder ein sonstiger Ladefehler vorlag, meldet sich der MSE mit »I/O-ERROR«. In diesem Fall drücken Sie <RUN/STOP RESTORE> und geben noch einmal »RUN« ein.

Beim Abtippen geben Sie nach und nach die abgedruckten Buchstaben und Zahlen des jeweiligen Listings ohne die Freiräume dazwischen ein. Wenn Sie in einer Zeile einen Tippfehler gemacht haben, meldet sich der MSE mit einem Brummton und der Meldung »EINGABEFEHLER«. Nach einem Druck auf die RETURN-Taste können Sie mit <DEL> den Fehler korrigieren. Wenn Sie das gewünschte Programm vollständig eingegeben haben, speichert es der MSE automatisch auf Diskette oder Kassette.

Bei längeren Listings ist es unwahrscheinlich, daß Sie das komplette Programm auf einmal eingeben. Sie können Ihre bisherige Tipparbeit jederzeit durch <CTRL S> auf Diskette oder Kassette speichern und Ihr Werk später fortsetzen. Sie sollten sich dann allerdings im Heft markieren, wie weit Sie beim Abtippen gekommen sind! Später geben Sie dann nach dem Laden des ersten Programmteils <CTRL N> ein und auf die dann folgende Frage nach der Startadresse die Zeilennummer (Adresse), bei der Sie aufgehört haben zu tippen.

<CTRL M> erlaubt Ihnen jederzeit, Ihr Werk listen zu lassen. Durch <SPACE> können Sie weiterlisten lassen und durch <RUN/STOP> das Listen abbrechen.

Wenn Sie einen Drucker besitzen, können Sie das Programm auch mit <CTRL P> ausdrucken. Mit <CTRL L> wird das Programm noch einmal neu in Ihren C 64 geladen.

(F. Lonczewski/N. Mann/D. Weineck/ad)

```
100 REM DIESES PROGRAMM ERZEUGT DEN          <210>
110 REM MSE V1.1 AUF DISKETTE.               <039>
120 REM BESITZER EINER DATASETTE             <178>
130 REM MUESSEN DIE '8' AM ENDE VON          <145>
140 REM ZEILE 343 IN EINE '1' AENDERN!       <176>
150 REM                                      <212>
230 IF PEEK(44)<>32 THEN PRINT"{CLR}SIE HA
    BEN VERGESSEN, DIE POKES EINZUGE- BEN!
    ":END                                    <050>
240 PRINT"{CLR}";:DIM H(75):FOR I=0 TO 9     <042>
250 H(48+I)=I:H(65+I)=I+10:NEXT:Z=1000       <136>
260 FOR I=2048 TO 3755 STEP 20:PRINT"{HOME
    }ICH LESE ZEILE:"Z                       <253>
261 FOR N=0 TO 19:READ A$:IF LEN(A$)<>2 TH
    EN 900                                   <062>
262 IF PEEK(63)+PEEK(64)*256<>Z THEN 800     <011>
270 H=ASC(LEFT$(A$,1)):L=ASC(RIGHT$(A$,1))   <199>
280 D=H(H)*16+H(L):S=S+D:POKE I+N,D          <165>
290 NEXT:READ V:IF S<>V THEN 900             <139>
300 S=0:Z=Z+1:NEXT:R=PEEK(2111):H=PEEK(210
    6)                                       <126>
301 POKE 53280,R:POKE 53281,H:POKE 646,R:P
    RINT"{CLR}DIE DATA-ZEILEN SIND FEHLERF
    REI!"                                    <080>
302 PRINT"SIE KOENNEN NUN DIE FARBEN DES M
    SE"                                      <209>
303 PRINT"EINSTELLEN.":PRINT"{2DOWN,SPACE,
    RVSON}DRUECKEN SIE <1>, <2> ODER <9>     <205>
304 PRINT"{DOWN,2SPACE}<1> - RAHMEN-/SCHRI
    FTFARBE                                  <013>
305 PRINT"{2SPACE}<2> - HINTERGRUNDFARBE     <233>
306 PRINT"{DOWN,2SPACE}<9> - FARBEN UEBERN
    EHMEN                                    <158>
307 PRINT"{2DOWN}FARBE <1>:"R:PRINT"FARBE
    <2>:"H                                   <066>
308 GET A:IF A=0 THEN 308                    <210>
309 IF A=1 THEN R=(R+1)AND 15                <098>
310 IF A=2 THEN H=(H+1)AND 15                <086>
311 IF A=9 THEN 340                          <217>
312 GOTO 301                                 <034>
340 POKE 2106,H:POKE 2111,R                  <153>
342 POKE 631,19:POKE 632,13:POKE 198,2       <135>
343 PRINT"{CLR}SAVE"CHR$(34)"MSE V1.1"CHR$
    (34)",8                                  <091>
344 POKE 43,1:POKE 44,8:POKE 45,172:POKE 4
    6,14:END                                 <140>
800 PRINT"{CLR,RVSON}SIE HABEN ZEILE"Z"{LE
    FT,SPACE}VERGESSEN:":A=PEEK(646)AND 15   <124>
810 POKE 646,PEEK(53281)AND 15:PRINT"LIST"
    Z-2"-"Z+2:POKE 646,A                     <224>
820 GOTO 920                                 <082>
900 PRINT"{CLR,RVSON}SIE HABEN EINEN TIPPF
    EHLER GEMACHT:":A=PEEK(646)AND 15        <154>
910 POKE 646,PEEK(53281)AND 15:PRINT"LIST"
    Z:POKE 646,A                             <173>
920 POKE 631,19:POKE 632,17:POKE 633,13:PO
    KE 198,3:END                             <126>
1000 DATA 00,0B,08,0A,00,9E,32,30,36,31,00
```

```
     ,ØØ,ØØ,A2,Ø8,A9,36,85,A4,A9, 1247    <119>
1ØØ1 DATA Ø8,85,A5,A9,ØØ,85,A6,A9,BØ,85,A7
     ,AØ,ØØ,B1,A4,91,A6,C8,DØ,F9, 2888    <Ø54>
1ØØ2 DATA E6,A5,E6,A7,CA,DØ,F2,A9,36,85,Ø1
     ,4C,ØØ,BØ,2Ø,D1,B1,A9,ØØ,8D, 2781    <Ø96>
1ØØ3 DATA 21,DØ,A9,ØF,8D,2Ø,DØ,8D,86,Ø2,AØ
     ,B3,A9,74,2Ø,FF,B1,AØ,B3,A9, 2679    <Ø89>
1ØØ4 DATA B9,2Ø,FF,B1,AØ,ØØ,2Ø,CF,FF,99,Ø1
     ,Ø2,C8,C9,ØD,DØ,F5,88,FØ,D2, 2912    <217>
1ØØ5 DATA CØ,11,9Ø,Ø2,AØ,1Ø,8C,ØØ,Ø2,2Ø,EA
     ,B1,AØ,B3,A9,CF,2Ø,FF,B1,2Ø, 2327    <Ø45>
1ØØ6 DATA 8E,B4,85,FC,85,62,2Ø,8E,B4,85,FB
     ,85,61,2Ø,A7,B4,DØ,2Ø,AØ,B3, 2864    <199>
1ØØ7 DATA A9,E5,2Ø,FF,B1,2Ø,8E,B4,85,6Ø,2Ø
     ,8E,B4,85,5F,2Ø,A7,B4,DØ,ØA, 2624    <Ø91>
1ØØ8 DATA A5,61,C5,5F,A5,62,E5,6Ø,9Ø,Ø6,2Ø
     ,43,B3,4C,3A,BØ,A9,AA,AØ,ØØ, 2379    <167>
1ØØ9 DATA EA,EA,E6,FB,DØ,Ø2,E6,FC,2Ø,3F,B2
     ,9Ø,EF,4C,FB,B4,A2,Ø2,86,58, 319Ø    <Ø41>
1Ø1Ø DATA A9,A6,AØ,9D,2Ø,F2,B1,2Ø,E4,FF,FØ
     ,FB,C9,3Ø,9Ø,ØC,C9,47,BØ,Ø8, 297Ø    <231>
1Ø11 DATA C9,3A,9Ø,ØB,C9,41,BØ,Ø7,C9,14,DØ
     ,ØF,4C,ØB,B1,2Ø,D2,FF,A6,58, 2322    <121>
1Ø12 DATA 95,F7,C6,58,DØ,D2,6Ø,AE,8D,Ø2,FØ
     ,26,C9,ØC,DØ,Ø3,4C,ØB,B6,C9, 2685    <Ø57>
1Ø13 DATA 13,DØ,Ø3,4C,8B,B5,C9,ØD,DØ,Ø3,4C
     ,BA,B4,C9,1Ø,DØ,Ø3,4C,68,B5, 2282    <225>
1Ø14 DATA C9,ØE,DØ,Ø6,2Ø,5F,B4,4C,64,B1,4C
     ,92,BØ,A5,F9,2Ø,Ø2,B1,ØA,ØA, 2132    <2Ø8>
1Ø15 DATA ØA,ØA,85,F9,A5,F8,2Ø,Ø2,B1,Ø5,F9
     ,6Ø,C9,3A,9Ø,Ø2,69,Ø8,29,ØF, 195Ø    <Ø92>
1Ø16 DATA 6Ø,A6,59,EØ,Ø8,9Ø,1F,A6,58,EØ,Ø2
     ,BØ,Ø6,2Ø,D2,FF,4C,8E,BØ,C6, 25Ø9    <188>
1Ø17 DATA 59,AØ,14,A9,92,2Ø,F2,B1,CA,DØ,FA
     ,84,57,68,68,4C,8B,B1,A6,D3, 2891    <197>
1Ø18 DATA EØ,Ø8,BØ,Ø3,4C,92,BØ,2Ø,D2,FF,A6
     ,58,EØ,Ø2,9Ø,Ø9,C6,59,2Ø,D2, 2468    <Ø49>
1Ø19 DATA FF,C6,58,DØ,F9,4C,8E,BØ,48,4A,4A
     ,4A,4A,2Ø,59,B1,68,29,ØF,C9, 2419    <Ø35>
1Ø2Ø DATA ØA,9Ø,Ø2,69,Ø6,69,3Ø,4C,D2,FF,A2
     ,FC,9A,2Ø,D1,B1,2Ø,48,B2,2Ø, 2261    <Ø73>
1Ø21 DATA EA,B1,2Ø,9F,B2,A5,FC,2Ø,4E,B1,A5
     ,FB,2Ø,4E,B1,2Ø,ED,B1,A9,3A, 286Ø    <148>
1Ø22 DATA AØ,2Ø,2Ø,F2,B1,A9,ØØ,85,59,2Ø,8E
     ,BØ,2Ø,ED,B1,A4,59,2Ø,EF,BØ, 253Ø    <233>
1Ø23 DATA 91,FB,C8,84,59,CØ,Ø8,9Ø,EC,2Ø,1Ø
     ,B2,A9,12,2Ø,D2,FF,2Ø,8E,BØ, 2657    <1Ø5>
1Ø24 DATA 2Ø,EF,BØ,C5,FF,FØ,ØD,2Ø,43,B3,A9
     ,14,AØ,14,2Ø,F2,B1,4C,A2,B1, 2665    <Ø34>
1Ø25 DATA A9,92,2Ø,D2,FF,2Ø,33,B2,2Ø,EØ,B2
     ,2Ø,3F,B2,9Ø,9F,4C,8B,B5,A9, 2648    <123>
1Ø26 DATA 93,2Ø,D2,FF,A2,ØØ,A9,Ø3,9D,ØØ,D8
     ,9D,ØØ,D9,9D,ØØ,DA,9D,ØØ,DB, 2476    <237>
1Ø27 DATA E8,DØ,EF,6Ø,A9,ØD,2C,A9,2Ø,4C,D2
     ,FF,2Ø,D2,FF,98,4C,D2,FF,2Ø, 2965    <16Ø>
1Ø28 DATA E4,FF,FØ,FB,6Ø,84,5D,85,5C,AØ,ØØ
     ,B1,5C,FØ,Ø6,2Ø,D2,FF,C8,DØ, 31ØØ    <Ø77>
1Ø29 DATA F6,6Ø,A5,FB,85,5A,AØ,ØØ,84,5B,B1
     ,FB,18,65,5A,85,5A,9Ø,Ø2,E6, 26Ø6    <156>
1Ø3Ø DATA 5B,Ø6,5A,26,5B,C8,CØ,Ø8,9Ø,EC,A5
     ,5A,65,5B,85,FF,6Ø,18,A5,FB, 2467    <219>
1Ø31 DATA 69,Ø8,85,FB,9Ø,Ø2,E6,FC,6Ø,A5,FB
     ,C5,5F,A5,FC,E5,6Ø,6Ø,AØ,B3, 31Ø6    <183>
1Ø32 DATA A9,FB,2Ø,FF,B1,AØ,Ø1,B9,ØØ,Ø2,2Ø
     ,D2,FF,CC,ØØ,Ø2,C8,9Ø,F4,A9, 2692    <Ø98>
1Ø33 DATA 14,ED,ØØ,Ø2,AA,2Ø,ED,B1,CA,DØ,FA
     ,A5,62,2Ø,4E,B1,A5,61,2Ø,4E, 2457    <Ø6Ø>
1Ø34 DATA B1,2Ø,ED,B1,A5,6Ø,2Ø,4E,B1,A5,5F
     ,2Ø,4E,B1,EA,EA,EA,EA,EA,EA, 3122    <19Ø>
1Ø35 DATA EA,EA,24,5E,1Ø,Ø1,6Ø,A9,12,2Ø,D2
     ,FF,A2,28,2Ø,ED,B1,CA,DØ,FA, 27Ø3    <Ø87>
1Ø36 DATA A9,92,4C,D2,FF,A5,D6,C9,16,BØ,Ø1
     ,6Ø,A9,AØ,85,A4,A9,78,85,A6, 2945    <2Ø4>
1Ø37 DATA A9,Ø4,85,A5,85,A7,A2,13,AØ,27,B1
     ,A4,91,A6,88,1Ø,F9,CA,FØ,19, 2671    <2Ø8>
1Ø38 DATA 18,A5,A4,69,28,85,A4,9Ø,Ø2,E6,A5
     ,18,A5,A6,69,28,85,A6,9Ø,EØ, 25Ø3    <251>
1Ø39 DATA E6,A7,4C,B6,B2,A9,91,4C,D2,FF,A9
     ,ØF,8D,18,D4,A9,ØØ,8D,Ø5,D4, 2776    <ØØØ>
1Ø4Ø DATA A9,F7,8D,Ø6,D4,A9,11,8D,Ø4,D4,A9
     ,32,8D,Ø1,D4,A9,ØØ,8D,ØØ,D4, 2413    <126>
1Ø41 DATA AØ,8Ø,2Ø,Ø9,B3,A9,1Ø,8D,Ø4,D4,6Ø
     ,A2,FF,CA,DØ,FD,88,DØ,F8,6Ø, 2914    <24Ø>
1Ø42 DATA A9,ØF,8D,18,D4,A9,2D,8D,Ø5,D4,A9
     ,A5,8D,Ø6,D4,A9,21,8D,Ø4,D4, 2385    <119>
1Ø43 DATA A9,Ø7,8D,Ø1,D4,A9,Ø5,8D,ØØ,D4,AØ
     ,FF,2Ø,Ø9,B3,A9,2Ø,8D,Ø4,D4, 225Ø    <Ø78>
1Ø44 DATA A9,ØØ,8D,Ø1,D4,8D,ØØ,D4,6Ø,38,2Ø
     ,FØ,FF,8A,48,98,48,18,AØ,Ø6, 2179    <175>
1Ø45 DATA A2,18,2Ø,FØ,FF,AØ,B4,A9,ØA,2Ø,FF
     ,B1,2Ø,12,B3,2Ø,E4,FF,FØ,FB, 2931    <Ø93>
1Ø46 DATA A2,1D,A9,14,2Ø,D2,FF,CA,DØ,FA,68
     ,A8,68,AA,18,4C,FØ,FF,ØD,ØD, 27Ø4    <Ø88>
1Ø47 DATA ØD,2Ø,2Ø,2Ø,2Ø,2Ø,2Ø,2Ø,4D,41,53
     ,43,48,49,4E,45,4E,53,5Ø,52, 1144    <216>
1Ø48 DATA 41,43,48,45,2Ø,2D,2Ø,45,44,49,54
     ,4F,52,2Ø,ØD,ØD,2Ø,2Ø,2Ø,2Ø, 1Ø23    <Ø38>
1Ø49 DATA 2Ø,2Ø,2Ø,2Ø,56,4F,4E,2Ø,4E,2E,4D
     ,41,4E,4E,2Ø,26,2Ø,44,2E,57, 1128    <2Ø6>
1Ø5Ø DATA 45,49,4E,45,43,4B,ØØ,ØD,ØD,ØD,2Ø
     ,2Ø,2Ø,5Ø,52,4F,47,52,41,4D, 11Ø2    <117>
1Ø51 DATA 4D,4E,41,4D,45,2Ø,3A,2Ø,ØØ,ØD,ØD
     ,2Ø,2Ø,2Ø,53,54,41,52,54,41, 1Ø73    <Ø95>
1Ø52 DATA 44,52,45,53,53,45,2Ø,3A,2Ø,24,ØØ
     ,ØD,ØD,2Ø,2Ø,2Ø,45,4E,44,41, 1Ø14    <129>
1Ø53 DATA 44,52,45,53,53,45,2Ø,2Ø,2Ø,3A,2Ø
     ,24,ØØ,92,Ø1,Ø1,5Ø,52,4F,47, 1136    <228>
1Ø54 DATA 52,41,4D,4D,2Ø,3A,2Ø,ØØ,12,2Ø,2Ø
     ,2A,2A,2A,2Ø,46,41,4C,53,43, 1Ø24    <Ø27>
1Ø55 DATA 48,45,2Ø,45,49,4E,47,41,42,45,2Ø
     ,2A,2A,2A,2Ø,2Ø,92,ØØ,ØD,ØD, 1Ø58    <Ø98>
1Ø56 DATA 2A,2A,2A,2Ø,45,4E,44,45,2Ø,2A,2A
     ,2A,ØØ,13,Ø1,2Ø,2Ø,12,44,92, 916     <153>
1Ø57 DATA 49,53,4B,2Ø,4F,44,45,52,2Ø,12,54
     ,92,41,5Ø,45,ØD,ØØ,13,2Ø,2Ø, 1151    <Ø35>
1Ø58 DATA 49,2F,4F,2Ø,2D,2Ø,46,45,48,4C,45
     ,52,ØØ,2Ø,D1,B1,2Ø,48,B2,AØ, 16Ø6    <Ø12>
1Ø59 DATA B3,A9,CF,2Ø,FF,B1,2Ø,8E,B4,85,FC
     ,2Ø,8E,B4,85,FB,C5,61,A5,FC, 32Ø7    <251>
1Ø6Ø DATA E5,62,9Ø,23,A5,FB,C5,5F,A5,FC,E5
     ,6Ø,BØ,19,2Ø,A7,B4,DØ,14,6Ø, 286Ø    <112>
1Ø61 DATA 2Ø,A7,B4,FØ,ØC,85,F9,2Ø,A7,B4,FØ
     ,Ø5,85,F8,4C,EF,BØ,68,68,2Ø, 2749    <Ø88>
1Ø62 DATA 43,B3,4C,5F,B4,2Ø,CF,FF,C9,4C,DØ
     ,Ø9,2Ø,D1,B1,2Ø,48,B2,4C,ØB, 2372    <Ø46>
1Ø63 DATA B6,C9,ØD,6Ø,A9,ØØ,85,5E,2Ø,5F,B4
     ,2Ø,EA,B1,2Ø,ØD,B5,24,5E,3Ø, 2Ø42    <12Ø>
1Ø64 DATA Ø5,2Ø,E4,FF,FØ,FB,2Ø,E1,FF,FØ,26
     ,2Ø,9F,B2,24,5E,1Ø,Ø9,2Ø,4E, 2435    <198>
1Ø65 DATA B5,2Ø,ØD,B5,2Ø,6Ø,B5,2Ø,33,B2,2Ø
     ,3F,B2,9Ø,D7,AØ,B4,A9,28,2Ø, 219Ø    <2Ø7>
1Ø66 DATA FF,B1,2Ø,E4,FF,C9,ØD,DØ,F9,A9,ØØ
     ,85,5E,A5,61,85,FB,A5,62,85, 3Ø56    <24Ø>
1Ø67 DATA FC,2Ø,EØ,B2,4C,64,B1,A5,FC,2Ø,4E
     ,B1,A5,FB,85,FF,2Ø,4E,B1,A9, 3ØØ3    <221>
1Ø68 DATA 2Ø,AØ,3A,2Ø,F2,B1,AØ,ØØ,2Ø,ED,B1
     ,B1,FB,2Ø,4E,B1,C8,CØ,Ø8,9Ø, 2566    <Ø7Ø>
1Ø69 DATA F3,2Ø,ED,B1,24,5E,3Ø,Ø3,A9,12,2C
     ,A9,2Ø,2Ø,D2,FF,2Ø,1Ø,B2,A5, 219Ø    <Ø59>
1Ø7Ø DATA FF,2Ø,4E,B1,A9,92,2Ø,D2,FF,4C,EA
     ,B1,A9,FF,85,B8,85,B9,A9,Ø4, 3Ø73    <Ø29>
1Ø71 DATA 85,BA,2Ø,CØ,FF,A2,FF,4C,C9,FF,2Ø
     ,CC,FF,A9,FF,4C,C3,FF,2Ø,5F, 3315    <189>
1Ø72 DATA B4,A9,8Ø,85,5E,2Ø,4E,B5,2Ø,48,B2
     ,A2,24,A9,2D,2Ø,D2,FF,CA,DØ, 2596    <111>
1Ø73 DATA FA,2Ø,EA,B1,2Ø,EA,B1,2Ø,6Ø,B5,4C
     ,C1,B4,2Ø,B8,B5,A6,5F,A4,6Ø, 2812    <Ø15>
1Ø74 DATA A9,61,2Ø,D8,FF,BØ,ØA,2Ø,B7,FF,29
     ,BF,DØ,Ø3,4C,FB,B4,A9,Ø1,2Ø, 2577    <2Ø1>
1Ø75 DATA C3,FF,2Ø,68,B6,AØ,B4,A9,4F,2Ø,FF
     ,B1,2Ø,F9,B1,4C,FB,B4,2Ø,68, 2921    <237>
1Ø76 DATA B6,A9,37,AØ,B4,2Ø,FF,B1,2Ø,F9,B1
     ,A2,Ø8,C9,44,FØ,Ø6,A2,Ø1,C9, 2717    <213>
1Ø77 DATA 54,DØ,F1,A9,Ø1,A8,2Ø,BA,FF,AØ,ØØ
     ,EØ,Ø1,FØ,1A,A9,4Ø,8D,2Ø,Ø2, 24Ø3    <1Ø1>
1Ø78 DATA A9,3A,8D,21,Ø2,B9,Ø1,Ø2,99,22,Ø2
     ,C8,CC,ØØ,Ø2,9Ø,F4,C8,C8,DØ, 2182    <127>
1Ø79 DATA ØC,B9,Ø1,Ø2,99,2Ø,Ø2,C8,CC,ØØ,Ø2
     ,DØ,F4,98,A2,2Ø,AØ,Ø2,4C,BD, 2Ø18    <Ø25>
1Ø8Ø DATA FF,2Ø,B8,B5,A5,BA,C9,Ø8,9Ø,33,A6
     ,B9,86,57,A9,Ø1,2Ø,C3,FF,A9, 28ØØ    <Ø22>
1Ø81 DATA 6Ø,85,B9,2Ø,CØ,FF,BØ,28,A5,BA,2Ø
     ,B4,FF,A5,B9,2Ø,96,FF,2Ø,A5, 2911    <Ø53>
1Ø82 DATA FF,85,61,A5,9Ø,4A,4A,BØ,13,2Ø,A5
     ,FF,85,62,2Ø,AB,FF,A5,57,85, 2663    <214>
1Ø83 DATA B9,A9,ØØ,2Ø,D5,FF,9Ø,Ø3,4C,A3,B5
     ,86,5F,84,6Ø,A5,BA,C9,Ø1,DØ, 2639    <131>
1Ø84 DATA ØA,AD,3D,Ø3,85,61,AD,3E,Ø3,85,62
     ,4C,FB,B4,A9,13,2Ø,D2,FF,A2, 23ØØ    <12Ø>
1Ø85 DATA 1C,2Ø,ED,B1,CA,DØ,FA,6Ø,ØØ,ØØ,ØØ
     ,ØØ,ØØ,ØØ,ØØ,ØØ,ØØ,ØØ,ØØ,ØØ, 123Ø    <143>
```


Listing 2. Der MSE-Lader

Impressum

Herausgeber: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Geschäftsführender Chefredakteur: Michael Scharfenberger

Chefredakteur: Albert Absmeier
Stellv. Chefredakteur: Georg Klinge
Leitender Redakteur: Gottfried Knechtel (kn)
Chef vom Dienst: Bärbel Gebhardt
Redaktion: Klaus Schrödl (sk), Ralf Sablowski (rs), Roland Fieger (rf), Andrew Draheim (ad)

Hotline: Monika Welzel (640)

Mitarbeiter der Redaktion: Michael Thomas, Dr. Rudolf Egg, Henning Withöft, Martin Jobst

Redaktionsassistenz: Andrea Kaltenhauser, Brigitte Bobensteter (202)

Layout: Friedemann Porscha (Ltg.), Andrea Miller, Katja Milles

Fotografie: Jens Jancke

Titelgestaltung: Erich Schulze

Produktionsleiter: Klaus Buck

Gesamtanzeigenverkaufsleiter: Ralph-Peter Rauchfuss

Anzeigenverkaufsleitung: Alexander Narings

Anzeigenverkauf: Britta Fiebig (282)

Auslandsrepräsentation:
Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstr. 3, CH-6300 Zug, Tel. 042-41 5656, Telex: 862329
USA: M&T Publishing Inc.; 501 Galveston Drive Redwood City, CA 94063, Telefon: (415) 366-3600

Manuskripteinsendungen: Manuskripte und Programmlistings werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten werden, so muß dies angegeben werden. Mit der Einsendung von Manuskripten und Listings gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in von der Markt&Technik Verlag AG herausgegebenen Publikationen und zur Vervielfältigung der Programmlistings auf Datenträger. Mit der Einsendung von Bauanleitungen gibt der Einsender die Zustimmung zum Abdruck in von Markt&Technik Verlag AG verlegten Publikationen und dazu, daß Markt&Technik Verlag AG Geräte und Bauteile nach der Bauanleitung herstellen läßt und vertreibt oder durch Dritte vertreiben läßt. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Listings wird keine Haftung übernommen.

Marketingleiter: Hans Hörl (114)

Vertriebsleiter: Helmut Grünfeldt (189)

Anzeigenverwaltung und Disposition: Lisa Landthaler (233)

Druck: SOV Graphische Betriebe, Laubanger 23, 8600 Bamberg

Bezugsmöglichkeiten: Leser-Service: Telefon (089) 4613-249. Bestellungen nimmt der Verlag oder jede Buchhandlung entgegen.

Preis: Das Einzelheft kostet DM 14,–

Vertrieb Handelsauflage: Inland (Groß-, Einzel- und Bahnhofsbuchhandel) sowie Österreich und Schweiz: Pegasus Buch- und Zeitschriften-Vertriebs GmbH, Hauptstätter Straße 96, 7000 Stuttgart 1, Telefon (0711) 6483-0

Verantwortlich:
Für redaktionellen Teil: Albert Absmeier
Für Anzeigen: Britta Fiebig

Redaktionsdirektor: Michael M. Pauly

Vorstand: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen:
Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon (089) 4613-0, Telex 5-22052

ISSN 0931-8933

Aktionäre, die mehr als 25% des Kapitals halten:
Otmar Weber, Ingenieur, München; Carl-Franz von Quadt, Betriebswirt, München; Aufsichtsrat: Dr. Robert Dissmann (Vorsitzender), Karl-Heinz Fanselow, Eduard Heilmayr

